

## Tilburg University

### Innovatie en netwerken

Oerlemans, L.A.G.

*Publication date:*  
2007

[Link to publication in Tilburg University Research Portal](#)

*Citation for published version (APA):*  
Oerlemans, L. A. G. (2007). *Innovatie en netwerken: Een perfecte match?* Universiteitsdrukkerij.

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Netwerken en innovatie:

## Een perfecte match?

Rede,

*in verkorte vorm uitgesproken bij de openbare aanvaarding van het ambt van hoogleraar Organizational Dynamics, aan de Universiteit van Tilburg op 26 januari 2007*

door

Leon Oerlemans

## Innovatie en netwerken: Een perfecte match?<sup>1</sup>

*Mijnheer de Rector Magnificus, leden van het Stichtingsbestuur en het College van Decanen, zeer gewaardeerde toehoorders,*

### Inleiding

Innovatie, het ontwikkelen en introduceren van nieuwe of verbeterde producten, processen en diensten die naar verwachting leiden tot waardeverbetering voor het innoverende bedrijf of gebruiker(s), is belangrijk voor het voortbestaan van organisaties evenals voor de economische en maatschappelijke ontwikkeling. Innovatie houdt direct verband met de economische prestaties van ondernemingen, sectoren en landen. Het gebruik van inter-organisatorische netwerken is een belangrijke factor achter het innovatievermogen van bedrijven. Bij het innoveren kan een organisatie gebruikmaken van, of samenwerken met, een groot aantal andere partijen zoals toeleveranciers, afnemers, concurrenten, hogescholen en universiteiten.

Innovatie in netwerken staat ook in de belangstelling van beleidsmakers. Het door premier Balkenende ingestelde Innovatieplatform heeft als missie de innovatiekracht van Nederland te versterken onder meer via het versterken van samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven. Het innovatiebeleid van het Ministerie van Economische Zaken streeft naar meer kennisoverdracht in het midden- en kleinbedrijf, onder andere via netwerkvorming. Syntens, waarin de voormalige innovatiecentra zijn opgegaan, werkt met projecten onder het label “Clustervorming”, terwijl in diverse Europese regio’s geëxperimenteerd wordt met het stimuleren van netwerken voor innovatie in het kader van het regionale innovatiebeleid. Innovatie en netwerken hebben ook de warme aandacht van wetenschappers. Het aantal publicaties op het gebied van netwerken is in de afgelopen decennia exponentieel gegroeid (Borgatti en Foster, 2004).

Het thema van innovatie en netwerken dat ik vanmiddag in deze oratie behandel kan opgevat worden als een variatie op de meer algeme-

---

<sup>1</sup> Ik dank Arie de Ruijter, Patrick Kenis, Marius Meeus en Joris Knobben voor hun waardevolle opmerkingen op eerdere versies van deze tekst.

ne organisatiewetenschappelijke vraag hoe de omgeving het handelen van organisaties beïnvloedt. In de loop der jaren is hierop een aantal verschillende visies ontwikkeld en een aantal specifieke antwoorden gegeven. Ik geef enkele voorbeelden. In de *contingentietheorie* is de omgeving voorgesteld als een bron van dynamiek en onzekerheid op basis waarvan organisaties hun structuren moeten aanpassen zodat er weer sprake is van een fit. De *resource dependence theorie* ziet de omgeving als een verzameling actoren die schaarse hulpbronnen bezitten of controleren. De relatie met de omgeving wordt uitgedrukt in termen van afhankelijkheden en onzekerheden, waarbij organisaties tal van mogelijkheden ter beschikking staan om de ontstane afhankelijkheden te verminderen, waaronder door het aangaan van inter-organisatorische relaties. In de *transactiekostentheorie* bestaat de omgeving uit partijen waarmee geruild kan worden en is het handelen van organisaties gericht op het minimaliseren van de ruil- of transactiekosten via het inzetten van zogenaamde coördinatiemechanismen. In het netwerkperspectief bestaat de omgeving uit een set organisaties die al dan niet met elkaar verbonden zijn en die hulpbronnen uitwisselen. Deze sets van verbindingen vormen netwerkstructuren die in deze oratie met een specifieke en belangrijke vorm van organisatiegedrag worden verbonden, namelijk met innovatie. Om de relatie tussen netwerken en innovatie te bespreken heb ik mijn betoog als volgt ingedeeld:

- Allereerst wordt ingegaan op het verschijnsel innovatie in netwerken en ik wil u laten zien dat het een alledaags verschijnsel betreft waarvan de effecten doorgedrongen zijn tot onze huiskamers;
- Daarna wil ik u in het kort uitleggen wat de netwerkbenadering is; en wat netwerken en inter-organisatorische relaties zijn. Hierbij zal duidelijk worden dat er in het netwerkonderzoek een onderscheid tussen de structuralistische en de relationele benadering van netwerken bestaat;
- Vervolgens voorzie ik u van een stroomcursus netwerkanalyse. Ik bespreek in het kort een aantal analyse-instrumenten dat later in het betoog van pas zal komen;
- Een volgend onderdeel van deze verhandeling is een korte bespreking van het begrip technologische innovatie en een aan-

duiding welke functies inter-organisatorische relaties en netwerken hebben voor het innovatieve gedrag van organisaties;

- Daarna neem ik u mee op een reis door het land van het netwerkonderzoek. Vanuit het structurele en het relationele inbeddingsperspectief laat ik u zien wat we zoal weten over de vorming van innovatieve relaties enerzijds en de effecten van netwerken op innovatie anderzijds;
- Ik sluit deze oratie af met een antwoord op de vraag of netwerken en innovatie inderdaad een 'perfect match' zijn en met een schets van mijn onderzoeksagenda voor de komende jaren.

Zoals u zult merken zijn in mijn betoog twee rode draden geweest. De eerste rode draad gaat over het onderscheid tussen structurele en relationele inbedding. Voor de studie van innovatie hebben deze twee benaderingen zich veelal als zelfstandige onderzoekslijnen ontwikkeld. Hoewel iedere benadering op zichzelf waardevolle inzichten heeft opgeleverd, zal ik aan het einde van mijn betoog een pleidooi houden om beide benaderingen meer te integreren. De tweede rode draad betreft wat wel de 'netwerk bias' genoemd wordt. Hiermee wordt bedoeld dat men in wetenschap en beleid vooral oog lijkt te hebben voor de positieve uitkomsten van netwerken. Aan de hand van een aantal onderzoeksresultaten zal ik laten zien dat inter-organisatorische relaties en netwerken ook negatief kunnen uitwerken voor innoverende organisaties.

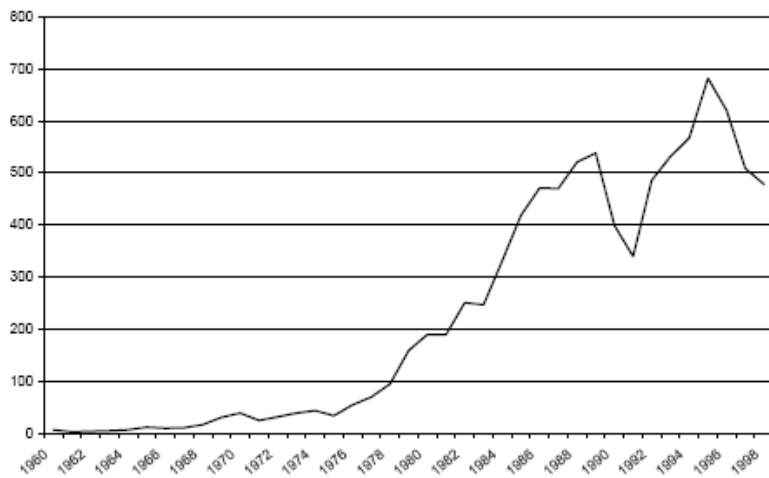
Kortom, wat u in het vervolg van mijn betoog zult horen kan gezien worden als een oefening in netwerkanalyse.

### **Innovatie en inter-organisatorische netwerken: een alledaags fenomeen**

In de laatste tientallen jaren heeft het onderzoek naar inter-organisatorische relaties en netwerken een hoge vlucht genomen. Deze groeiende aandacht kan gezien worden als een afspiegeling van de groei van het verschijnsel in vele moderne economieën. Zoals Figuur 1 laat zien is er internationaal sprake van een sterke groei van het aantal nieuwe Research & Development partnerships tussen 1960 en 1998. Deze kunnen gedefinieerd worden als formele samenwerkingsverbanden tussen twee of meer onafhankelijke organisaties die besluiten een

deel van hun onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten gezamenlijk uit te voeren.

Figure 1. The growth of newly established R&D Partnerships (1960-1998)



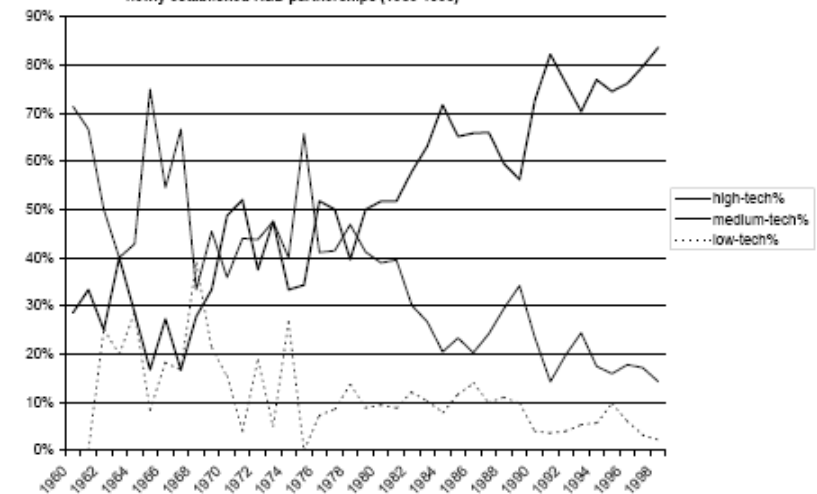
Bron: Hagedoorn, 2002.

Gedurende de jaren 60 werden er relatief weinig nieuwe R&D samenwerkingsverbanden opgericht. Hun aantal varieerde in deze periode van enkele nieuwe samenwerkingsverbanden tot ongeveer 10 per jaar. Aan het einde van de jaren 60 en in de eerste helft van de jaren 70 nam dit aantal iets toe tot ongeveer dertig per jaar. In de decennia daarna is er sprake van een sterke groei, die oploopt tot boven de 500 nieuwe R&D allianties per jaar.

Figuur 2 laat zien dat er ook duidelijke sectorale patronen waarneembaar zijn. Wanneer sectoren ingedeeld worden op basis van hun gemiddelde R&D intensiteit, dan kan geconcludeerd worden dat R&D partnerships tot het midden van de jaren 70 naar verhouding vooral te vinden zijn in zogenaamde medium-tech sectoren. Hierbij kan gedacht worden aan de medische instrumentenindustrie, de automotieve, consumenten-elektronica-industrie en de chemische industrie. Vanaf ongeveer 1978 is het hoogste aandeel nieuwe R&D allianties

vooral in hightech sectoren te vinden zoals de farmaceutische industrie, de biotechnologie en de sectoren die zich bezighouden met informatietechnologie.

Figure 3. The share (%) of high-tech, medium-tech and low-tech Industries in all newly established R&D partnerships (1960-1998)



Bron: Hagedoorn, 2002.

Men dient te beseffen dat de gepresenteerde cijfers slechts een specifieke vorm van innovatieve samenwerking aanduiden. Er bestaat een veel bredere waaier van vormen van samenwerking. Naast deze R&D partnerships, bijvoorbeeld in de vorm van een joint venture of een minderheidsbelang, kunnen R&D-contracten, co-productiecontracten, co-maker overeenkomsten, overeenkomsten die wederzijds patentgebruik toestaan en samenwerkingsrelaties die het delen van technologie en technieken mogelijk maken (Osborn en Baughn, 1990; Narula en Hagedoorn, 1999). Daarnaast wordt het inzicht in de ontwikkelingen van R&D allianties en andere inter-organisatorische relaties ernstig bemoeilijkt door een nijpend gebrek aan relevante data. Er bestaan slechts enkele databases die het mogelijk maken deze relaties tussen organisaties in de tijd te volgen.

Innovatie en inter-organisatorische samenwerking zijn ook voor

Nederlandse organisaties van belang. Een samenwerkende innovator kan hierbij omschreven worden als een innoverende organisatie die actief en gezamenlijk met andere organisaties of instellingen werkt aan nieuwe producten, diensten of processen. Uit gegevens van de Nederlandse versie van de 'Community Innovation Survey 2002-2004', die worden gepubliceerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek, kan worden opgemaakt dat ongeveer 1 op de 4 Nederlandse bedrijven (25%) zich in de periode 2002-2004 met enige vorm van innovatie heeft beziggehouden. Hierbij kan overigens een aanzienlijke variatie tussen sectoren worden vastgesteld. In de Nederlandse industrie bedraagt het percentage innoverende bedrijven 42%, waarbij de farmaceutische en de chemische productenindustrie koplopers zijn met respectievelijk 78% en 72%. In de dienstensector kunnen beduidend lagere percentages worden genoteerd. Circa 20% van de bedrijven in deze sector heeft in de genoemde periode geïnnoveerd waarbij hoge cijfers behaald worden door de Nederlandse zakelijke dienstverlening. Van de bedrijven die ICT-services verlenen innoveert ruim 50%, terwijl ruim 40% van de ingenieursbureaus zegt te innoveren.

Een voor dit betoog relevante uitsplitsing heeft betrekking op de vraag *wie of met wie* de innovaties worden gerealiseerd. Van de 25% van de bedrijven die heeft geïnnoveerd, heeft ongeveer 60% deze innovaties in eigen huis gerealiseerd, terwijl 12% van de bedrijven aangeeft dat innovaties door derden wordt gerealiseerd; het gaat hier dus om een vorm van uitbestede innovatie. Opvallend is dat in de periode 2002-2004 circa 30% van alle innovaties in samenwerking met andere partijen wordt gerealiseerd. Om deze samenwerking bij innovatie in de tijd te kunnen vergelijken moeten we gebruik maken van een iets ander cijfer, namelijk het percentage samenwerkende innovatoren als percentage van alle innovatoren. Op basis van dit vertrekpunt kan geconstateerd worden dat voor de periode 2002-2004 ongeveer 37% van alle innoverende bedrijven met derden samenwerkte bij innovatie (zie Tabel 1). Vergelijkbare cijfers voor de perioden 1998-2000 en 2000-2002 bedroegen respectievelijk 24% en 33%.

Ook hier is er veel variatie tussen de sectoren. De industrie scoort hoger dan de Nederlandse dienstensector. In de industrie komt samenwerking bij innovatie naar verhouding vooral veel voor in de

chemische basisproductenindustrie, de aardolie-industrie en de basismetaalindustrie (denk hierbij bijvoorbeeld aan de staalindustrie). In de dienstensector zijn het wederom de zakelijke dienstverleners die de lijst aanvoeren.

Op grond van deze cijfers kan geconcludeerd worden dat innovatieve samenwerking ook in het Nederlandse bedrijfsleven een omvangrijk en een aan populariteit winnend fenomeen is.

**Tabel 1: Samenwerkende innovatoren als % van alle innovatoren (2002-2004)**

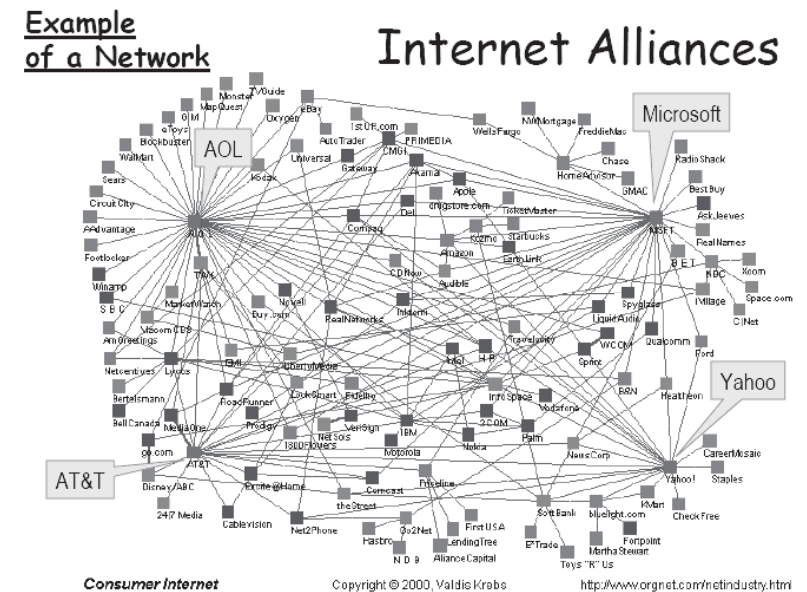
Industrie		Diensten	
Voedingsindustrie	40%	Groothandel	34%
Textiel- en leder	54%	Detailhandel	28%
Papierindustrie	55%	Horeca	45%
Uitgeverijen en drukkerijen	37%	Vervoer en communicatie	31%
Aardolie-industrie	61%	Financiële instellingen	34%
Chemische basisproducten	78%	Computerservice	32%
Farmaceutische industrie	51%	Juridisch/economisch advies	20%
Overige chemische producten	48%	Architecten/	42%
Rubber en kunststof	39%	Ingenieursbureaus	39%
Basismetaal	57%	Overige zakelijke diensten	53%
Metaalproducten	44%	Milieudienstverlening	30%
Machine-industrie	46%	Overige dienstverlening	
Elektrotechnische industrie	54%		
Transportmiddelenindustrie	38%		
Overige industrie	37%		
Totaal industrie	44%	Totaal diensten	34%

*Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek, 2007*

Dat innovatie en inter-organisatorische relaties werkelijk een alledaags fenomeen zijn, in de zin van een fenomeen dat doordringt tot onze huiskamers en keukens, wil ik illustreren met twee voorbeelden. Het eerste voorbeeld heeft betrekking op het internet. Hoewel het internet tegenwoordig niet meer weg te denken is uit het leven van alle dag,

is deze elektronische snelweg nog maar van zeer recente datum. De oorsprong van het internet, dat overigens een afkorting is van 'inter-connected networks', is te vinden in ARPANET, een in 1969 gestart netwerk van militaire netwerken, en later ook universitaire netwerken (met name die van UCLA en Stanford), in de Verenigde Staten. Dit ARPANET (ARPA staat overigens voor "Advanced Research Projects Agency" en was een onderdeel van het Amerikaanse ministerie van defensie) is ontstaan uit de behoefte van het ministerie om veilig te communiceren met universitaire instellingen die voor ARPA opdrachten uitvoerden. Het systeem zou moeten bestaan uit een computernetwerk dat zowel stabiel als onafleesbaar zou moeten zijn. Inmiddels is dit systeem een wereldwijd openbaar systeem geworden en het internet wordt nu beschouwd als het meest gebruikte communicatiemiddel. Wat het voor consumenten toegankelijke deel van het internet betreft, wordt dit systeem in stand gehouden en verder ontwikkeld door een complex systeem van strategische allianties en andere vormen van partnerships (zie Figuur 3). In het getoonde netwerk gaat het bij de relaties met de paarse partijen om partnerships op het gebied van 'content', anders gezegd de aanlevering of ontwikkeling van hetgeen op internetpagina's te zien en te lezen is. Inter-organisatorische relaties met groene partijen bewegen zich op het gebied van de internetcommercie, terwijl de relaties met blauwe partijen betrekking hebben op infrastructuur, denk hierbij aan de productie en ontwikkeling van netwerkserver, -switches en protocollen. Een vluchtige bestudering van dit netwerk van internetallianties leidt enerzijds tot de conclusie dat er vele organisaties zijn die via dit complexe netwerk invloed op elkaar uitoefenen, terwijl het anderzijds duidelijk wordt dat er bepaalde partijen zijn die centraal gepositioneerd zijn, in het bijzonder gaat het om Microsoft, AOL-Time Warner, AT&T en Yahoo.

Figuur 3: Een voorbeeld van een inter-organisatorisch netwerk



Bron: Valdis Krebs @ <http://www.orgnet.com/netindustry.html>

Een tweede voorbeeld ontleen ik aan de Nederlandse keukenpraktijk. Als ik u zou vragen wie van u een Senseo koffiemachine op het aanrechtblad heeft staan, zou ik als antwoord waarschijnlijk een zee van opgestoken vingers zien. Dat is ook niet vreemd want inmiddels zijn er al meer dan 10 miljoen van deze apparaten verkocht. Het apparaat is het resultaat van een strategische samenwerking tussen Philips en Douwe Egberts en moest het antwoord zijn op dalende koffieverkopen. Ook de Beertender is het resultaat van een strategische samenwerking, namelijk tussen Krups en Heineken. Overigens moet vermeld worden dat lang niet alle productinnovaties succesnummers zijn. Het "Perfective" strijkijzer, een product van een samenwerking tussen Philips en Unilever's Robijn is een zachte dood gestorven.

**Figuur 4: Voorbeelden van productinnovaties geboren uit inter-organisatorische samenwerking**



**Senseo**



**Beertender**

Bron: <http://www.otto.nl>

De sterke groei en de populariteit van inter-organisatorische relaties en netwerken, met name gericht op innovatie, komen natuurlijk niet uit de lucht vallen. Ze maken deel uit van en kunnen verklaard worden uit bredere maatschappelijke en economische ontwikkelingen. In dit verband kunnen genoemd worden (Castells, 1996; Narula en Hagedoorn, 1999; Meeus en Hage, 2006):

- Globalisatie, in termen van (a) een verbreding en een verdieping van de stromen van goederen, diensten en in het bijzonder financiële middelen over de wereld; (b) een groei van het aantal landen dat betrokken is bij de internationale handel, vooral in high-tech en kennisintensieve producten; en (c) de uitkomsten van deze ontwikkeling, zoals daar zijn de export van banen van ontwikkelde naar zich ontwikkelende economieën; het ontstaan van internationale productieketens; en een verspreiding van specifieke normen, waarden en symbolen (denk hierbij bijvoorbeeld aan de McDonaldisatie);
- De ontwikkeling naar een postindustriële samenleving (Hage en Powers, 1992) waarin massaproductie vervangen is door een

meer geïndividualiseerd productiesysteem waardoor een sterk gedifferentieerde maatschappelijke vraag bediend kan worden. De sterke groei van het aantal mogelijkheden om verschillende varianten van producten te kiezen is een duidelijke exponent van deze toegenomen consumentensoevereiniteit;

- Technologische ontwikkeling die onder meer een verkorting van productlevenscycli faciliteert, de noodzaak voor kortere doorlooptijden van innovatieprocessen honoreert, maar ook het ontstaan van nieuwe technieken en technologieën (denk hierbij aan ICT, fijnmechanica en biotechnologie) genereert alsmede het ontstaan van geheel nieuwe sectoren mogelijk heeft gemaakt. De achterliggende dynamiek hierbij is een toegenomen kennispecialisatie en kennisproductie die niet alleen leidt tot een hogere mate van productdifferentiatie, maar ook tot nieuwe en meer toegespitste arbeidsdelingen tussen diverse typen organisaties. 'Back-to-the-core-business' en 'flexibele productiesystemen en -structuren' zijn bekende termen in dit verband. De keerzijde van deze toegenomen specialisatie en differentiatie is een grotere noodzaak tot coördinatie en integratie. Inter-organisatorische relaties en netwerken zijn een van de manieren om dit te bewerkstelligen.

Het voorafgaande zal duidelijk gemaakt hebben dat inter-organisatorische relaties en netwerken enerzijds en innovatie anderzijds maatschappelijk en economisch relevante fenomenen zijn. Tevens maken zij deel uit van meer algemeen maatschappelijke ontwikkelingen die in de populaire pers ook wel de kenniseconomie en de postindustriële maatschappij worden genoemd. De hoogste tijd dus om met een organisatiewetenschappelijke bril naar deze fenomenen te gaan kijken. Hierbij bespreek ik achtereenvolgens de samenstellende delen die ook al in de titel van deze rede genoemd worden: eerst de begrippen inter-organisatorische relaties en netwerken en daarna het begrip innovatie. Daarna worden beide concepten op elkaar betrokken.



## Inter-organisatorische relaties en netwerken: de sociale netwerkbenadering

Mijn betoog over inter-organisatorische relaties en netwerken wordt gestructureerd aan de hand van een drietal vragen: Wat is de netwerkbenadering? Wat is een inter-organisatorisch netwerk en wat is netwerkanalyse?

De studies die zich richten op inter-organisatorische relaties en netwerken maken deel uit van een breder perspectief dat het sociale netwerkperspectief genoemd kan worden. Dit sociale netwerkperspectief is verbonden met een onderzoekstraditie in de sociale wetenschappen die zich richt op de gezamenlijke activiteiten van, en de voortdurende uitwisselingen tussen, actoren in sociale systemen (zie Freeman, 2004, voor een uitgebreid overzicht van de herkomst van deze benadering). Wat nu beschouwd wordt als de sociale netwerkbenadering is een combinatie van ideeën die ontsproten zijn aan de structuralistische netwerkbenadering (Wellman en Berkowitz, 1988), en meer recentelijk aan de 'embeddedness'-benadering (Granovetter, 1985) en de sociaal kapitaal-benadering (Burt, 2005).

Een essentieel verschil met meer traditionele benaderingen is dat actoren niet in isolatie worden bestudeerd. De aandacht is juist gericht op de interacties en de structuur van relaties tussen actoren en niet op de attributen van die actoren, zoals leeftijd of geslacht (Brass, Galaskiewicz, Greve en Tsai, 2004). Anders gezegd, het sociale netwerk perspectief vertegenwoordigt een "move away from individualistic, essentialist and atomistic explanations toward more relational, contextual and systematic understandings" (Borgatti en Foster, 2003: 991). Er is een groot aantal organisatiewetenschappelijke studies verschenen dat gebruik maakt van de netwerkbenadering en dat zich bijvoorbeeld richt op het verklaren van variatie in individuele arbeidssatisfactie, arbeidsprestatie, en arbeidsmobiliteit; maar ook op groepsstructuren en groepsprestatie; of op organisatorische innovatie en de overlevingskansen van organisaties. Kort en bondig stelt de sociale netwerkbenadering dat bijvoorbeeld de variatie in prestaties van actoren niet alleen verklaard kan worden uit verschillende actorenkenmerken of -attributen, maar dat relatie- en netwerkkenmerken evenzeer sterke verklaringen kunnen geven voor het gedrag van actoren en de daar aan gerelateerde uitkomsten.

Waarschijnlijk het meest belangrijke en centrale idee in de sociale netwerkbenadering is dat actoren, het kan dan gaan om individuen, groepen individuen, afdelingen of organisaties, zijn ingebed in een web van onderlinge relaties dat hun gedrag verruimt of beperkt. Om het in de 'sociaal kapitaal' woorden van Bourdieu en Wacquant te zeggen (1992: 119): "sociaal kapitaal is de som van de hulpbronnen, in tastbare of ontastbare vorm, die ter beschikking staat aan individuen of groepen omdat zij deel uitmaken van een duurzaam netwerk van relaties". Het zijn daarom de voor-, maar ook de nadelen, die voortvloeien uit de positionering van een actor in een netwerk. Deze voor- en nadelen kunnen van velerlei aard zijn. Enkele voorbeelden van voordelen van sociale netwerken op het individuele niveau zijn: het (sneller) vinden van een baan (Granovetter, 1973); het (sneller) maken van een arbeidsmarktcarrière (Friedman en Krackhardt, 1997); het ervaren van een hoger welzijn (Heliwell, 2001) of een hogere levensverwachting van kinderen (Adams, Madhavan en Simon, 2002). Op dit punt in het betoog aangekomen kunnen we een definitie van een inter-organisatorische relatie geven (Oliver, 1990: 241):

*"Inter-organizational relationships are the relatively enduring transactions, flows, and linkages that occur among an organization and one or more organizations in its environment."*

Het is van belang om te benadrukken dat slechts die inter-organisatorische relaties in ogenschouw genomen worden die in de tijd een zekere duurzaamheid hebben, waardoor er een relatief stabiel patroon van netwerkrelaties, en dus een netwerkstructuur, ontstaat. Omdat de omgeving van organisaties wordt voorgesteld als een web van relaties kan gesteld worden dat studies naar inter-organisatorische relaties en netwerken voortbouwen op de open systeembenadering. Hiermee wordt benadrukt dat het handelen van actoren niet in isolatie beschouwd kan worden maar is ingebed in netwerken van relaties. Hiermee zijn we aangekomen bij een belangrijke notie in netwerkstudies, namelijk het zogenaamde 'embeddedness' of inbeddingsperspectief. Inbedding heeft betrekking op (Marsden, 1981: 1210):

*“the fact that exchanges and discussions within a group typically have a history, and that this history results in the routinization and stabilization of linkages among members. As elements of ongoing social structures, actors do not respond to individualistically determined interests ... a structure of relations affects the actions taken by the individual actors composing of it. It does so by constraining the set of actions available to the individual actors and by changing the dispositions of those actors toward the actions they may take”.*

De ‘embeddedness’-benadering is vooral bekend geworden door het in 1985 verschenen artikel van Mark Granovetter ‘Economic action and social structure: The problem of embeddedness’, waarin hij liet zien dat economische ruil is ingebed in sociale netwerken. Hiermee nam hij afstand van pure sociologische benaderingen waarin gedrag van actoren volledig bepaald wordt door hun rollen, maar ook van vele economische benaderingen waarin sprake is van instrumenteel, rationeel handelen. In zijn ogen betekent inbedding dat (1) actoren een voorkeur hebben om te interacteren met bekenden in plaats van met onbekenden; (2) dat economische relaties deel uitmaken van een bredere set sociale relaties, en dat (3) al bestaande relaties van invloed zijn op de ontwikkeling van nieuwe relaties.

In de embeddednessbenadering wordt gebruik gemaakt van mechanismen die van belang zijn voor het verklaren van het belang van netwerken voor innovatie. Beide mechanismen verwijzen naar de kennis- en informatievoordelen die via netwerken behaald kunnen worden. Het gaat om structurele en relationele inbedding (Granovetter, 1992). Relationele inbedding verwijst hierbij naar de betekenis van directe relaties tussen actoren voor het verkrijgen van gedetailleerde informatie. Actoren die sterke, directe relaties met elkaar onderhouden (de zogenaamde ‘strong ties’, Granovetter, 1973, Krackhardt, 1992) hebben de mogelijkheid informatie en kennis over elkaars handelen te verkrijgen. Langs deze weg zijn zij in staat elkaars handelen te beïnvloeden of zelfs te imiteren. Relationele inbedding vormt voor actoren daarom een welkome informatiebron over de competenties en betrouwbaarheid van andere netwerkactoren. Het tweede mecha-

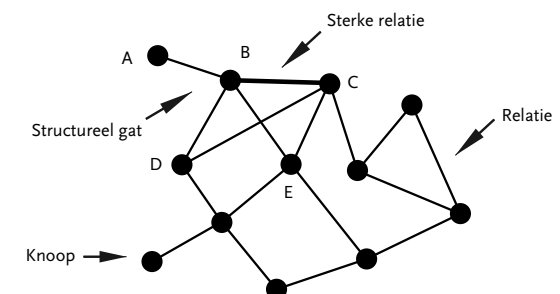
nisme dat veelvuldig in de literatuur wordt genoemd is structurele inbedding. Structurele inbedding overstijgt het niveau van de directe relatie tussen twee actoren en heeft betrekking op de informatiewaarde van de structurele positie die een organisatie in een totale netwerk inneemt. Hiermee kan worden aangegeven dat informatie niet alleen via directe relaties stroomt, maar ook via indirecte relaties en dus door het hele netwerk. Bepaalde, bijvoorbeeld meer centrale, posities in het netwerk geven gemakkelijker toegang tot deze informatiestromen dan andere posities.

Met het onderscheid tussen relationele en structurele inbedding, waarop later nog uitgebreid zal worden teruggekomen, zijn we geleidelijk aangekomen bij het antwoord op de vraag wat netwerkanalyse is. Beter gezegd: om relationele en structurele inbedding van organisaties in netwerken te kunnen bestuderen hebben we analytische gereedschappen nodig. Nu is het niet mijn bedoeling om hier een uitgebreid exposé te geven over alle mogelijke netwerk analyse-instrumenten. Ik zal mij hier beperken tot die elementen die nodig zijn een beter begrip van het vervolg van het betoog.

De kernelementen van netwerkanalyse zijn: actoren, aan- of afwezige relaties, directe relaties of dyades, indirecte relaties, egocentrische netwerken, hele netwerken, de relationele eigenschappen van dyades, de eigenschappen van posities van actoren in netwerken en de structurele eigenschappen van hele netwerken.

Om te beginnen beschrijven we een netwerk in analytische termen. Hierbij maken we gebruik van Figuur 5.

**Figuur 5: Een voorbeeld van een netwerk**

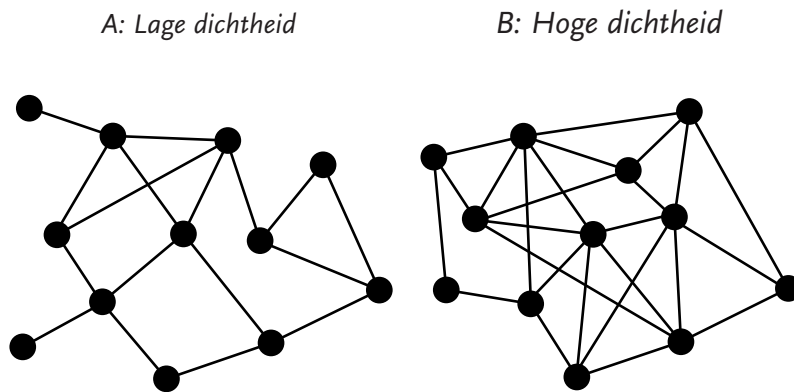


Een netwerk kan worden gedefinieerd als een groep 'nodes' of knooppunten die al dan niet verbonden wordt door een groep 'ties' of relaties. De 'nodes' of knooppunten kunnen individuen, groepen individuen (zoals teams of afdelingen), organisaties, groepen organisaties, regio's of landen voorstellen. Omdat we hier spreken over inter-organisatorische netwerken zal het duidelijk zijn dat een node in het bovenstaande netwerk een organisatie voorstelt. Actoren kunnen beschreven worden in termen van hun eigenschappen, de zogenaamde attribuuvariabelen. Hierbij kan gedacht worden aan de omvang of de leeftijd van de organisatie, de activiteiten die de organisatie uitvoert (industriële of dienstverlenend) of de hulpbronnen die de organisatie bezit (gespecialiseerde kennis). Eerder is gesteld dat het meest centrale concept in de netwerkbenadering de relatie is, die ook wel 'tie' wordt genoemd. Elk netwerk is opgebouwd uit zogenaamde dyades, dat wil zeggen aan- of afwezige directe relaties tussen twee actoren, in Figuur 5 bijvoorbeeld de relatie tussen de actoren A en B. In dit licht bezien is een netwerk dus een samenstel van een aantal dyadische relaties. We spraken al over relationele inbedding van organisaties. In feite wordt hiermee verwezen naar kwaliteiten ofwel de inhoud van inter-organisatorische relaties. Welke die inhoud is wordt vaak bepaald door de specifieke interesses van de netwerkonderzoeker. Het kan bijvoorbeeld gaan om strategische technologische samenwerking, informatiestromen (communicatie), kennisstromen, affect (vriendschap), goederen en diensten (economische transacties) of invloed (het geven en/of ontvangen van advies; het uitoefenen van macht of controle). Een in dit verband belangrijk begrip is 'tie strength' ofwel de sterkte van een relatie. Volgens Granovetter (1973: 1361) wordt de sterkte van een relatie bepaald door vier eigenschappen: "The strength of a tie is a (probably linear) combination of the amount of time, the emotional intensity, the intimacy (mutual confiding) and the reciprocal services which characterize the tie". Zo is in Figuur 5 de directe relatie tussen de organisaties B en C een zogenaamde sterke tie, terwijl de overige relaties, bijvoorbeeld die tussen A en B, gezien worden als relatief zwakke relaties. Sterke relaties tussen actoren bevorderen het delen van allerlei hulpbronnen, terwijl zwakke relaties een bron zijn van vaak nieuwe, hulpbronnen en informatie.

Structurele inbedding betreft, zoals gezegd, de structurele positie van in dit geval organisaties in netwerken. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden tussen de eigenschappen van de posities van actoren in netwerken en de structurele eigenschappen van hele netwerken. Voor het vervolg van het betoog is een aantal analytische begrippen van belang:

- *Egocentrisch netwerk*: Hierbij wordt het netwerk bekeken vanuit 1 bepaalde actor, de ego, en wordt enerzijds gekeken naar de zogenaamde directe relaties van deze ego met andere actoren (de 'alters') en anderzijds naar de bestaande of afwezige relaties tussen de alters. Om een voorbeeld te geven: Het egocentrische netwerk van actor B bestaat uit de directe relaties van B met de actoren A, D, en C, waarbij de actoren D en C ook nog een onderlinge relatie onderhouden. Wordt gekeken naar alle aanwezige en ontbrekende relaties tussen een bepaalde set actoren, dan spreekt men wel van de analyse van een geheel netwerk;
- *Structureel gat*: Van een 'structureel gat' is sprake als een actor directe relaties heeft met twee andere actoren die onderling geen relatie onderhouden. Zo bestaat er in Figuur 5 een structureel gat tussen de actoren A en D die immers slechts met elkaar verbonden zijn via actor B. Bijvoorbeeld een makelaar maakt gebruik van de structurele gaten tussen kopers en verkopers van woningen;
- *Degree centraliteit*: Een andere maatstaf om te meten hoe centraal een actor in een netwerk is 'degree centraliteit' die omschreven kan worden als het aantal directe relaties waarover een actor beschikt. In Figuur 5 heeft actor A een degree centraliteit van 1 en actor E van 4. Een hoger getal staat hierbij voor meer invloed, macht of status voor de betreffende actor.
- *Dichtheid*: Dichtheid geeft de mate van onderlinge verbondenheid of cohesie van de actoren in een netwerk aan. Vergelijken we de twee netwerken die afgebeeld staan in Figuur 6, dan wordt meteen duidelijk dat netwerk B een hogere mate van dichtheid kent dan Netwerk A. Een andere manier om dit te zeggen is dat netwerk A meer 'structural holes' kent in vergelijking met netwerk B. Zoals we later zullen zien worden aan netwerken met verschillende dichtheden verschillende eigenschappen toegekend als het gaat om de circulatie van informatie en kennis.

**Figuur 6: Netwerken met lage en hoge dichtheid**



Recentelijk hebben Borgatti en Foster (2003) een verdienstelijke poging gedaan het enigszins gefragmenteerde veld van organisatie-wetenschappelijke netwerkstudies te categoriseren. Hierbij maken zij gebruik van een 2-assig stelsel, waarin op de ene as de afhankelijke of doelvariabelen van de studies staan, anders gezegd, dat wat verklaard wordt, terwijl op de tweede as de verklarende mechanismen gepositioneerd worden. Wat betreft de eerste as maken zij een onderscheid tussen studies die gericht zijn op het verklaren van prestaties ('performance') enerzijds en studies die gericht zijn op het verklaren van variatie in homogeniteit anderzijds. Een voorbeeld van een prestatie-studie is die van Burt (1992) waarin een poging wordt gedaan het promotietraject van werknemers te verklaren uit de karakteristieken van hun egocentrische netwerken. Een studie van Davis (1991) naar de diffusie van bepaalde organisatiepraktijken, zoals de mate van verspreiding van zogenaamde 'poison pills' is een voorbeeld van een studie naar homogeniteit. Deze studies verschillen van elkaar in twee belangrijke opzichten:

- Burt's studie, als een exponent van 'social capital' studies is sterk gericht op de voordelen van sociale positie, terwijl de studie van Davis meer is geïnteresseerd in het proces van verspreiding van een organisatiepraktijk in een sociaal systeem;

- Burt's studie benadrukt de handelingsmogelijkheden van actoren in netwerken waarbij een meer voluntaristisch perspectief de boventoon voert, terwijl Davis' studie de invloed van het netwerk op het adoptiegedrag van individuele actoren beklemtoont. Het perspectief is hier veel meer deterministisch van aard en probeert te verklaren waarom organisaties bijvoorbeeld vergelijkbare adoptiebeslissingen nemen. Vanuit een institutioneel perspectief zouden we zeggen dat dit type studies probeert te verklaren waarom organisaties isomorf worden (DiMaggio en Powell, 1983).

Zoals gezegd staan op de tweede as de verklarende theoretische mechanismen, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen structuralistische en connectionistische verklaringen. In structuralistische verklaringen wordt uitgegaan van de effecten van de structuur of de configuratie van relaties op het gedrag en de uitkomsten van actoren. Dit wordt ook wel de topologische benadering genoemd. In dit type verklaringen zullen twee actoren vergelijkbare uitkomsten hebben omdat zij in een netwerk vergelijkbare structurele posities innemen, terwijl zij niet noodzakelijkerwijs zelf onderling een relatie hebben. In connectionistische benaderingen gaat het om de effecten van de hulpbronnen die door de relaties of in het netwerk stromen. De nadruk ligt op uitwisselingenprocessen tussen actoren die relaties onderhouden in netwerken, waarbij mechanismen op het microniveau van belang zijn. Het gaat dan bijvoorbeeld om rolmodellering ("jij gebruikt een bepaald type mobiele telefoon als je met mij communiceert, dus misschien is het wel een goed idee als ik ook zo'n mobieltje koop") en congruentie ("ik vind jou aardig, jij vindt PSV een goede club, dus ik vind PSV ook een goede club"). Als we deze twee dimensies met elkaar combineren ontstaat er een 2x2 matrix met vier cellen, zoals getoond wordt in Tabel 2:

**Tabel 2: Een typologie van onderzoek naar netwerkuitkomsten**

	Sociaal kapitaal (performance variation)	Diffusie (homogeneity)
Structuralist (topology)	Structureel kapitaal (Powell et al., 1996)	Convergentie (Bandiera en Rasul, 2006)
Connectionist (flows)	Toegang tot hulpbronnen (Stuart, 2000)	Contagion (Midgley et al., 1992)

*Bewerking van: Borgatti en Foster (2003: 1004).*

**Structureel kapitaal:** Het gaat hier om structuralistische varianten van de sociaal kapitaal benadering. Wat het actorniveau betreft wordt de nadruk gelegd op de voordelen van centrale positionering of het lid zijn van een netwerk met een bepaalde structuur. Actoren zijn veelal actieve, rationele entiteiten die erop gericht zijn hun netwerkpositie te benutten ten einde maximale opbrengsten te realiseren. Een voorbeeld van onderzoek op het snijvlak van netwerken en innovatie is het werk van Powell, Koput en Smith-Doerr (1996). Zij tonen empirisch aan dat de omvang van de R&D netwerkactiviteit van ondernemingen in de biotechnologie bepalend is voor hun mate van netwerkcentraliteit.

**Toegang tot hulpbronnen:** In deze groep studies is het succes van een actor een functie van de mate van toegang die deze actor heeft tot externe hulpbronnen. De inter-organisatorische relaties van de actor zijn hierbij de kanalen waardoor de verkregen hulpbronnen stromen. Verschillende relaties geven hierbij toegang tot hulpbronnen met verschillende kwaliteiten. Zo laat Stuart (2000) bijvoorbeeld zien dat organisaties die relaties onderhouden met grote en hoog-innovatieve partners in economisch opzicht beter presteren dan organisaties zonder partners met deze kenmerken.

**Convergentie:** De vraag die in dit type studies centraal staat is in welke mate vergelijkbare attitudes en praktijken veroorzaakt worden of samengaan met vergelijkbare netwerkomgevingen of –structuren. In

andere woorden: een vergelijkbare netwerkstuctuur produceert vergelijkbaar (innovatie)gedrag. Is het bijvoorbeeld zo dat actoren die relaties onderhouden met dezelfde derde partijen (dus structureel equivalent zijn), een vergelijkbare kans hebben dat zij een innovatie adopteren. Zo laat het onderzoek van Bandiera en Rasul (2006) zien dat boeren in Mozambique met qua structuur vergelijkbare vrienden- en familienetwerken eerder geneigd zijn nieuwe gewassen te gaan telen.

**Contagion:** Ook deze studies proberen te verklaren waarom actoren vergelijkbare attitudes, culturen en praktijken hebben, maar nu als gevolg van vergelijkbare patronen van interactie tussen hen. Door onderlinge interactie, communicatie en informatie-uitwisseling in netwerken ontvouwt zich een proces waarbij steeds meer actoren de betreffende praktijk adopteren. Het onderzoek van Midgley, Morrison en Roberts (1992) toont bijvoorbeeld aan dat informatie die door organisaties is vergaard via bestaande relaties maar ook de informatie verkregen via nieuw gevormde relaties de diffusiepatronen van faxmachines en personal computers in het Australische verzekeringswezen kunnen verklaren.

Na deze uiteenzetting netwerken en netwerkanalyse, gaat de aandacht nu uit naar het tweede belangrijke begrip in de titel van deze oratie, namelijk innovatie.

## Innovatie

De bekende econoom Schumpeter (1947), die beschouwd kan worden als de grondlegger van het economische innovatieonderzoek, definieerde innovatie ooit als een ‘historische en onomkeerbare verandering in de manier waarop dingen gedaan worden’ en als ‘creatieve destructie’. Innovatie heeft dus te maken met nieuwheid van iets en dat ‘iets’ kan in deze definitie nagenoeg alles zijn. Echter, voordat we ons verder verdiepen in het innovatiebegrip, worden eerst enkele uitgangspunten omschreven waardoor het mogelijk wordt later in dit betoog innovatie en netwerken op elkaar te betrekken:

- Innovatie wordt in een open systeemperspectief geplaatst. Hiermee wordt erkend dat innovatie onder invloed staat van

zowel interne als externe factoren en actoren. Bij gevolg is innovatie een interactief gebeuren (Kline en Rosenberg, 1987);

- Innovatie wordt gezien als een transformatieactiviteit waarin organisaties hulpbronnen combineren;
- Actoren zijn begrensd rationeel en beschikken over onvolkomen informatie. Dit betekent onder meer dat actoren niet goed kunnen voorspellen welke de uitkomsten van hun innovatief handelen zullen zijn. Kortom: innovatief handelen is omgeven door fundamentele onzekerheid. Een tweede implicatie van begrensde rationaliteit is dat innoverende actoren over verschillende kennis en informatie beschikken waardoor zij tot verschillende oplossingen en keuzen kunnen komen ten aanzien van een probleem. Kortom, we gaan uit van heterogeniteit van actoren;
- Ook hulpbronnen zijn heterogeen (Barney, 1991). Een organisatie beschikt over een specifieke set hulpbronnen die een aantal kenmerken heeft. In hulpbronnen, die onder meer van menselijke, fysieke of relationele aard kunnen zijn, zijn verschillende soorten kennis belichaamd. Het kan gaan om wetenschappelijke of ervaringskennis die zowel 'codified' als 'tacit' kan zijn. Het ontwikkelen en het benutten van hulpbronnen is een kostbaar en cumulatief proces dat verweven is met andere bedrijfsactiviteiten, maar ook met de omgeving van de organisatie.

Met deze uitgangspunten in het achterhoofd zijn we in staat de begrippen 'innovatie' en 'innovatief gedrag' te omschrijven. Van de Ven et al. (1999) omschrijven innovatie als 'the development and implementation of new ideas and knowledge into a socially and economically successful product, process or service innovation'. Deze definitie heeft aantrekkelijke kanten aangezien zij verwijst naar hulpbronnen (ideeën en kennis), naar transformatie van hulpbronnen via ontwikkeling en gebruik, en omdat zij tevens refereert aan realisatie in de vorm van producten, processen of diensten. Minder aantrekkelijk is de verwijzing naar succes, omdat we weten dat een aanzienlijk deel van de innovaties die voortgebracht worden sociaal of economisch juist niet succesvol is (Christensen, 1999; Cozijnsen et al., 2000).

Daarnaast kan een on- of weinig succesvolle innovatie voor de innoverende organisatie juist erg betekenisvol zijn in termen van gerealiseerde leereffecten die mogelijk bij volgende innovaties benut kunnen

worden. Het bovenstaande in overweging nemende wordt innovatie gedefinieerd als *de ontwikkeling en introductie van nieuwe of verbeterde producten, productieprocessen of diensten die naar verwachting leiden tot waardeverbetering voor het innoverende bedrijf of de gebruiker* (Oerlemans, 1996). We beperken ons hier tot zogenaamde technologische innovaties waarbij product- en diensteninnovaties veelal leiden tot productdifferentiatie en –kwaliteitsverbetering waarbij getracht wordt aan een (latente) behoefte van een externe gebruiker te voldoen, terwijl procesinnovaties veelal uitmonden in een verlaging van productiekosten (Damanpour en Aravind, 2006). Een ander relevant onderscheid is dat tussen incrementele en radicale innovatie, waarbij het eerstgenoemde betrekking heeft op het stapje-voor-stapje verbeteren van bestaande producten of processen. Radicale innovaties zijn discontinue veranderingen die soms verstrekkende gevolgen hebben voor de geïnnoveerde producten of processen (hun technologische kenmerken, functie en kwaliteiten), voor organisaties (competenties, organisatiestructuren, marktpositie), de organisatie van sectoren of zelf gehele economieën of maatschappijen (Meeus en Edquist, 2006). In navolging van Meeus en Faber (2006: 69) definiëren we innovatief gedrag van organisaties als al het organisationele handelen dat direct verbonden is met innovatie. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden tussen adoptie en generatie van nieuwe technologieën, producten, diensten en processen. Adoptie heeft hierbij betrekking op het importeren en toepassen van technologieën die door derden zijn ontwikkeld, terwijl generatie van innovatie en technologie betekent dat een organisatie zelf formele of informele onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten onderneemt met daarvoor al dan niet gespecialiseerd personeel. Innovatief gedrag van organisatie omvat een grote diversiteit aan inputs, activiteiten en outputs. Hierbij moet onder meer gedacht worden aan het vaststellen en verdelen van R&D budgetten, het managen van R&D projecten, en het organiseren van interne kennisoverdracht en –verwerving.

De laatste decennia heeft de bestudering van innovatie en van innovatief gedrag een grote vlucht genomen, resulterende in specialisaties binnen bestaande wetenschappelijke disciplines. Zo heeft zich bijvoorbeeld een economie en sociologie van innovatie ontwikkeld, terwijl er in Nederland maar ook daarbuiten onderzoeksgroepen bestaan



die zich bezighouden met de geschiedenis van de techniek en van technologische ontwikkeling. Ook de management- en organisatie-wetenschappen dragen hun steentje bij aan kennisvermeerdering over innovatie. Het is natuurlijk onmogelijk om binnen het kader van deze bijdrage een uitputtend overzicht te geven van de kennisproductie binnen deze vakgebieden. Toch wordt hieronder een kort overzicht gegeven van een aantal determinanten van de generatie van product- en procesinnovaties. Het doel van het geven van dit overzicht is enerzijds om de rijkheid van de inmiddels verzamelde inzichten te tonen en anderzijds te laten zien dat de studie van de relatie tussen innovatie en netwerken slechts een, maar in mijn ogen belangrijk, onderdeel is van wat wel de innovatiewetenschappen genoemd kan worden. Recentelijk hebben Damanpour en Aravind (2006) een overzichtsstudie uitgevoerd naar de determinanten van product- en procesinnovaties. De inzichten van deze studie worden samengevat in Tabel 3. Als we de gepresenteerde onderzoeksresultaten overzien dan kunnen we minstens twee conclusies trekken. In de eerste plaats valt op dat de empirische resultaten weinig consistent zijn. Er is immers vaak sprake van wisselende resultaten voor determinanten van product- en procesinnovaties. In de tweede plaats, en samenhangend met de eerste conclusie, zou dit gebrek aan consistentie verklaard kunnen worden uit een hoge mate van sectorale variatie (Pavitt, 1984) die belet dat er algemene uitspraken gedaan kunnen worden of dat product- en procesinnovatie sterk complementair zijn waardoor er empirisch nauwelijks verschillen geconstateerd kunnen worden (Damanpour en Aravind, 2006). Anders gezegd, productinnovaties lokken procesinnovaties uit en omgekeerd. Eigen onderzoek (Oerlemans en Meeus, 2005) geeft sterke aanwijzingen dat dit inderdaad het geval is. Hoewel we ons bewust zijn van het grote aantal factoren dat het innovatieve gedrag en de innovatieve prestaties van organisaties mogelijk kan verklaren, concentreren we ons in het vervolg op slechts een factor: inter-organisatorische relaties en netwerken.

**Tabel 3: Determinanten van product- en procesinnovaties**

<b>Determinant</b>	<b>Bevindingen</b>
Omvang organisatie	Overwegend een positieve samenhang, zowel voor product- als procesinnovaties
Winst	Geen samenhang met procesinnovatie, wisselende bevindingen voor productinnovatie
Kapitaalsintensiteit	Positieve samenhang met productinnovatie; wisselende bevindingen voor procesinnovatie
Diversificatie	Positieve samenhang met productinnovatie; wisselende bevindingen voor procesinnovatie
Export	Wisselende bevindingen voor zowel product- als procesinnovaties
Eigendom	Sterke aanwijzingen dat extern eigendom een negatieve samenhang heeft met zowel product- als procesinnovatie
Aanwezige technische kennis	Wisselende bevindingen
Concurrentie en concentratie	Wisselende bevindingen waarbij er geen duidelijk onderscheid is tussen product- en procesinnovaties
Technologische mogelijkheden	Wisselende bevindingen waarbij sectorverschillen mogelijk een verklaring zijn voor deze bevindingen
Toeigeningscondities	De mogelijkheden tot bescherming van intellectueel eigendom (zoals patenten) blijken geen impuls voor hogere of lagere mate van innovatie
Groei van de vraag	Aanwijzingen dat groei van de vraag een positieve samenhang heeft met zowel product- als procesinnovatie

*Bewerking van: Damanpour en Aravind (2006: 52-53)*

### Innoveren in netwerken: waarom eigenlijk?

‘No innovating firm is an island’. Met deze parafrase van een ‘one-liner’ van de econoom Richardson (1972) kan worden aangegeven dat organisaties zelden alle hulpbronnen in huis hebben om te innoveren en dus afhankelijk zijn van de hulpbronnen van andere partijen. Nu is dit open systeem perspectief op organisaties in het algemeen en op innovaties in het bijzonder in zeker zin niets nieuws. Onder invloed van de systeemtheoretische inzichten die oorspronkelijk werden ontwikkeld in de biologie en in de natuurkunde, ontwikkelde zich in de organisatiwetenschappen eind jaren vijftig, begin jaren zestig van de vorige eeuw een levendig debat over de wisselwerking tussen organisatie en hun omgeving (zie bijvoorbeeld: Karpik, 1978). In eerste instantie concentreerde men zich op zaken zoals de mate van omgevingsonzekerheid en –dynamiek en de gevolgen daarvan voor de interne vormgeving van de organisatie (Duncan, 1972; Khandwalla, 1972). Ook het inzicht dat organisaties externe hulpbronnen nodig hebben en dat hierdoor afhankelijkheden ontstaan is sinds Pfeffer en Salancik’s ‘Resource Dependence Theory’ (1978) nauwelijks meer nieuw te noemen. Wat wel nieuw is in een netwerk- of relationeel perspectief op innoveren is dat de omgeving waarin die voor innovatie benodigde hulpbronnen zich bevinden niet beschreven wordt in abstracte termen zoals de mate van omgevingsonzekerheid of louter in een afhankelijkheids- en machtspectief, maar in termen van *concrete vormen van interactie met identificeerbare actoren die in bepaalde van elkaar verschillende structuren opereren*. Anders gezegd, de omgeving krijgt een gezicht en netwerken zijn variabelen. Dit betekent dat kenmerken van inter-organisatorische relaties en netwerken de gedragmogelijkheden van actoren kunnen vergroten of juist verkleinen. Zo gaat het om de invloed van bepaalde gebruikers en afnemers op het ontstaan van bepaalde innovaties (Teubal, 1976; Von Hippel, 1976); het belang van universiteiten voor innovatie in organisaties (Nelson, 1982); of om sectorspecifieke configuraties van actoren die betrokken zijn bij het innovatieproces (Pavitt, 1984). Welke functies hebben netwerken nu voor innovatie. In abstracte termen kan een drietal functies omschreven worden (Håkansson, 1987; Pyka, 2002):

- *Ontwikkeling van hulpbronnen*: Kennis en informatie nodig voor

de ontwikkeling van nieuwe of verbeterde producten en processen ontstaan vaak op het kruispunt van verschillende kennisgebieden. Via uitwisseling in netwerken kunnen verschillende kennisgebieden met elkaar worden geconfronteerd;

- *Coördinatie van hulpbronnen*: Inter-organisatorische relaties en netwerken zijn een coördinatiemechanisme dat kennisoverdracht en leren tussen organisaties mogelijk maakt en zorgt voor de diffusie van technologische kennis. Daarnaast vormen zij een platform waarop het mogelijk is verschillende technologische competenties te combineren. Gezien de hoge technologische complexiteit van veel producten en processen is dit een belangrijke functie van netwerken;
- *Mobiliseren van hulpbronnen*: Via netwerken krijgen organisaties toegang tot hulpbronnen (kennis, status) die benodigd is om succesvol te innoveren, terwijl netwerken ook mogelijkheden bieden om complementaire hulpbronnen te benutten.

Zoals eerder gesteld kunnen er in de netwerk-literatuur twee stromingen onderscheiden worden: de structurele en de relationele inbedding. Deze perspectieven zullen hierna gebruikt worden om de relatie tussen netwerken en innovatie verder uit te diepen. Binnen elke benadering richten wij ons enerzijds op de vorming van innovatieve inter-organisatorische relaties (‘tie formation’), terwijl we anderzijds aandacht zullen besteden aan de effecten van netwerken op de innovatieve prestaties van organisaties.

### Structurele inbedding en innovatie: de vorming van innovatieve relaties

Ervan uitgaande dat organisaties interdependentie ervaren, dus dat ze op elkaar zijn aangewezen bij innovatie, dan is de volgende vraag *met wie* samengewerkt moet gaan worden. Dit is het vraagstuk van de partnerselectie. Partnerselectie is een verre van eenvoudige aangelegenheid aangezien er informatie nodig is over de competenties, de behoeften en betrouwbaarheid van potentiële partners. De idee is nu dat een netwerkstructuur en de posities van organisaties in netwerken informatie bieden waarmee een specifieke partner voor innovatieve samenwerking kan worden geselecteerd.



Zo laat onderzoek zien (Walker, Kogut en Shan 1997) dat het aangaan van een nieuwe relatie binnen een netwerk een functie is van de kenmerken van dat specifieke netwerk. Het theoretische argument dat getest wordt is dat netwerkvorming het resultaat is van twee tegengestelde krachten: de reproductie van het netwerk als een bron van sociaal kapitaal voor de actoren in dat netwerk enerzijds, en de wens van startende organisaties om de netwerkstructuur te wijzigen anderzijds. Een wens die gebaseerd is op een maximalisatie van het eigen belang. Wat nu blijkt is dat de omvang van het sociale kapitaal, dat op haar beurt een functie is van de positie van een organisatie in een netwerk, verklarend is voor het ontstaan van nieuwe relaties. Deze resultaten benadrukken dat structurele stabiliteit en wederzijdse afhankelijkheid belangrijk worden gevonden en dat het najagen van eigen belang als een gevaar gezien wordt.

Ook andere studies (Kogut, 1988; Gulati, 1995a; Gulati en Gargiulo, 1999) tonen aan dat het inter-organisatorische netwerk beschouwd kan worden als een vergaarbekken van informatie. Deze informatie is van verschillende aard. Zo hebben organisaties in de eerste plaats informatie over partners met wie ze nu of in het verleden relaties hebben onderhouden. De zogenaamde 'herhaalde' of 'repeated ties' geven informatie over de competenties en vaardigheden, de betrouwbaarheid en de interesses van potentiële partners op basis waarvan een inschatting gemaakt kan worden over het mogelijke toekomstige partnergedrag (Uzzi, 1997). Langs deze weg weten organisaties zoekkosten te verlagen en risico's te verminderen. Kortom, bestaande netwerken sporen organisaties aan om innovatieve relaties te starten (Ahuja, 2000a).

Naast de invloed van directe relaties op de formatie van innovatieve samenwerkingsrelaties kan in de tweede plaats ook gekeken worden naar de invloed van indirecte netwerkrelaties. Anders gezegd: Is het nu zo dat als twee organisaties A en B beide een relatie hebben met organisatie C, er een grotere kans is dat A en B ook een onderlinge relatie gaan vormen? Mocht dit inderdaad zo zijn, dan is er sprake van een duidelijk netwerkeffect, aangezien de organisaties A en B per definitie slechts via indirecte weg informatie over elkaar kunnen krijgen. Indirecte relaties vormen dan kanalen waarin informatie, reputatie en doorverwijzing stromen en waarmee onzekerheid gereduceerd kan

worden. Empirisch onderzoek toont aan dat organisaties inderdaad geneigd zijn nieuwe relaties aan te gaan met de partner van een partner (Baker, 1990; Burt en Knez, 1995).

Een derde bron van informatie is de positie van een organisatie in het netwerk. Netwerkpositie zegt in dit verband iets over de mogelijkheden om toegang te krijgen tot informatie over andere actoren, en zegt tevens iets over de zichtbaarheid en aantrekkelijkheid van een actor voor andere actoren. Zo kan een organisatie een inschatting maken van de risico's en onzekerheden, verbonden aan een potentiële partner in gevallen waarin directe informatie of aanbevelingen door anderen ontbreken. Netwerkpositie in de vorm van centraliteit blijkt een belangrijke rol te spelen bij partnerselectie (Gulati en Gargiulo, 1999). Hoe centraler gepositioneerd in het netwerk, hoe groter de kans dat deze actor beter geïnformeerd is over de grotere groep potentiële partners, en bij gevolg, hoe groter de kans dat zij een partner selecteert. Tegelijkertijd geeft een meer centrale positie aan dat deze actor al veel samenwerkt, ervaring heeft en een aantrekkelijke partner is voor andere organisaties. Deze effecten worden vooral waargenomen in omgevingen die een sterke dynamiek vertonen, bijvoorbeeld als gevolg van een groot aantal innovaties en de invoering van technologische vernieuwingen. Dit leidt er weer toe dat organisaties met een vergelijkbare centraliteit in het netwerk, sneller geneigd zijn met elkaar te gaan samenwerken.

Nog een voorbeeld van de samenhang tussen een dimensie van structurele inbedding en de vorming van innovatieve inter-organisatorische relaties heeft betrekking op de vormen van relaties met organisaties die nog geen deel uitmaken van het netwerk. Dit worden ook wel 'non-local ties' genoemd. Als gevolg van de vorming van dit type relaties neemt de omvang van het netwerk toe, maar ook de toegang tot actoren die beschikken over nieuwe ideeën, praktijken en technologieën. Een vergelijking tussen de vorming van dit type relaties met de vorming van relaties binnen het netwerk levert vanuit een innovatieperspectief interessante inzichten op. Het is gebleken (Beckman, Haunschild en Phillips, 2004) dat relaties met actoren buiten het netwerk vooral gevormd worden ten behoeve van exploratie (bijvoorbeeld om nieuwe technologische mogelijkheden te verkennen), terwijl nieuwe relaties met bestaande partners gevormd worden om bestaan-

de kennis te benutten ('exploitation'). Non-local ties worden echter eerder gekozen als er sprake is van een hogere mate van een door de organisatie gepercipieerde omgevingsonzekerheid.

De onderzoeksresultaten die tot nu toe zijn besproken wekken wellicht de indruk dat er alleen sprake is van positieve, rechtlijnige samenhangen tussen vormen van structurele inbedding en de vorming van op innovatie gerichte inter-organisatorische relaties. Dit is echter niet het geval en kan geïllustreerd worden aan de hand van een tweetal voorbeelden. Zo kan verondersteld worden dat de mate van centralisatie van invloed is op de vorming van nieuwe relaties door een organisatie (Ahuja, 2000a). Immers, een organisatie met een lage mate van centralisatie is een weinig aantrekkelijke partner voor andere partijen, zodat de kans dat er nieuwe relaties worden beklonken afneemt. Iets dergelijks geldt ook voor een organisatie met een hoge mate van centralisatie, echter hierbij gelden andere argumenten. Een organisatie met een hoge mate van centralisatie heeft weliswaar veel potentiële samenwerkingspartners maar de extra opbrengsten van een additionele samenwerkingsrelatie nemen af, terwijl de kosten om relaties te vormen en te onderhouden relatief toenemen. Het resultaat is dat een organisatie met een relatieve hoge centraliteit niet erg geneigd zal zijn om nieuwe relaties aan te gaan. Een tweede voorbeeld heeft betrekking op de effecten van de ontwikkeling van netwerkdichtheid in de tijd op de vorming van inter-organisatorische relaties (Kenis en Knoke, 2002). Omdat een toename van de netwerkdichtheid betekent dat informatie via steeds meer kanalen tot actoren kan komen, neemt de toegevoegde waarde van extra relaties in de loop van de tijd af. Anders gezegd, er wordt een verzadigingspunt bereikt waardoor de kans dat er nieuwe relaties gevormd worden afneemt.

### **Structurele inbedding en innovatie: de effecten van inter-organisatorische relaties en netwerkstructuur op innovatie**

'The proof of the pudding is in the eating' of anders gezegd, maken inter-organisatorische netwerken nu een verschil als het om de uitkomsten van innovatiegedrag gaat? Hierbij moet opgemerkt worden dat we hier eerst kijken naar de effecten van dimensies van structu-

rele inbedding op innovatieve uitkomsten. Innovatieve uitkomsten kunnen op tal van manieren gemeten worden, bijvoorbeeld het aantal gerealiseerde patenten of het aantal patenten per euro omzet (patentintensiteit); het aantal productinnovaties of dat deel van de omzet dat met geïnnoveerde producten en diensten wordt gerealiseerd.

Wat de effecten van directe relaties op innovatieve uitkomsten betreft, blijken de meeste onderzoeken in dezelfde richting te wijzen. Het hebben van directe relaties heeft een positief effect op innovatie-uitkomsten. Hagedoorn en Schakenraad (1994) laten bijvoorbeeld zien dat er een sterke samenhang bestaat tussen het aantal strategische allianties en innovativiteit (gemeten als patentintensiteit). Directe relaties bieden hierbij de mogelijkheid technologische complementariteit te benutten en de ontwikkeling van technologie bij anderen te monitoren. Powell, Koput en Smith-Doerr (1996) laten zien dat organisaties die actief zijn in een hoogtechnologische sector zoals de biotechnologie sterker groeien als zij beschikken over een groter aantal directe innovatieve relaties. Aan de hand van deze en andere factoren laten zij zien dat het netwerk, en niet de individuele organisaties, de motor is van organisatorisch leren en innovatie. Dit is enerzijds het resultaat van een zeer complexe en een zich uitbreidende kennisvoorraad en anderzijds van het feit dat die kennisvoorraad verspreid is over een groot aantal actoren. Volgens Stuart (2000) geven technologische allianties toegang tot voor innovatie benodigde hulpbronnen. Bedrijven willen in dit licht vooral samenwerken met partners die een grote omvang hebben, aangezien omvang staat voor hoge status en rijk aan hulpbronnen. Daarnaast zijn juist die partners in trek, die 'state-of-the-art' innovaties hebben voortgebracht. Stuart's onderzoek toont aan dat organisaties die beschikken over deze relaties tot een hogere innovatieve prestatie komen in vergelijking met organisaties die deze relaties ontberen.

In lijn hiermee stelt Ahuja (2000b) vast dat het aantal directe relaties van een innoverende organisatie positief bijdraagt aan de innovatieve prestatie van die organisatie (gemeten als het jaarlijkse aantal gerealiseerde patenten). Dit onderzoek is vooral interessant omdat de gecombineerde effecten van directe en indirecte relaties in beschouwing worden genomen en getoond wordt dat verschillende typen netwerkrelaties verschillende functies hebben voor innovatie. De

empirische bevindingen bevestigen de positieve effecten van directe en indirecte relaties: een groter aantal directe en indirecte relaties gaan samen met een hogere innovatieve output. Echter, naarmate een innoverende organisatie meer directe relaties heeft, neemt de invloed van het aantal indirecte relaties af. Om dit laatste resultaat te begrijpen moet gekeken worden naar de functies van beide type relaties. Directe relaties maken in de eerste plaats kennisdeling gemakkelijker. De kennis die in een relatie ontwikkeld wordt kan gedeeld en benut worden door de betrokken partners. Ten tweede kan technologische complementariteit benut worden. In de regel beschikken de partijen over verschillende kennis die in een samenwerking synergetische effecten oplevert. Ten derde kunnen schaalvoordelen bij R&D bereikt worden. Grotere R&D projecten genereren meer kennis dan kleine R&D projecten. Indirecte relaties, echter, geven de innoverende organisatie de mogelijkheid het netwerk te benutten als een instrument voor informatieverzameling. Ten tweede dienen indirecte relaties als een instrument voor de verwerking van informatie. Derde partijen in het netwerk verzamelen en beoordelen informatie en geven aan welke de relevantie is van bijvoorbeeld nieuwe technische vindingen. Een en ander betekent dat directe relaties vooral betekenis hebben voor de overdracht van kennis, terwijl indirecte relaties relevant zijn voor informatieoverdracht. Als organisaties weinig directe relaties hebben, dan hebben indirecte relaties veel toegevoegde waarde. Deze waarde neemt af naarmate het aantal directe relaties toeneemt. Daarnaast kan het argument aangevoerd worden dat veel indirecte relaties ertoe leiden dat informatie vele partijen kan bereiken. Dit betekent dat de nieuwheidswaarde van de in het netwerk circulerende informatie laag is: velen weten hetzelfde al.

De relatie tussen centraliteit en innovativiteit is relatief vaak onderzocht. Een hogere mate van centraliteit bevordert de efficiëntie van de kennisverwerving (Soh, 2003), geeft snel toegang tot kennis- en informatiebronnen (Tsai, 2001; Yao en McEvily, 2005; Salman en Saives, 2005) en ook de vorming van gemeenschappelijke normen en waarden wordt bevorderd waardoor kennistransfer vergemakkelijkt wordt (Powell et al., 1996). Empirische onderzoeken bevestigen veelal deze theoretische veronderstellingen.

In de literatuur wordt een interessante discussie gevoerd over de

effecten van de mate van dichtheid van een netwerk op de innovativiteit van organisaties. Aanhangers van Burt's 'structural holes'-benadering beweren dat netwerken met relatief veel 'structural holes' bevorderlijk zijn voor innovatie. Immers, als netwerken een hoge dichtheid hebben, dan leiden veel paden in het netwerk tot dezelfde actoren wat overlappende informatie en dus redundantie oplevert. Beschikt het netwerk echter over veel structurele gaten, dan kan er toegang verkregen worden tot actoren die niet met elkaar verbonden zijn en dus tot verschillende informatiestromen. Omdat innovatie gedefinieerd kan worden als het combineren van diverse, verschillende kennisbronnen, zijn netwerken die rijk zijn aan 'structural holes' bij gevolg rijk aan (nieuwe) informatie en gunstig voor innovatie. Het 'structural holes' argument benadrukt daarom de voordelen van de informatierijkheid, -diversiteit en -nieuwheid van een bepaalde netwerkstructuur voor innovatieve prestaties.

Kijken we echter vanuit het perspectief van het delen van resources naar de dichtheid van netwerken, dan komen we tot een volledig tegenovergestelde conclusie. Kennisdeling in netwerken heeft betrekking op het combineren van vaardigheden, het delen van kennis en het uitvoeren van gezamenlijke innovatieprojecten waarbij schaalvoordelen bereikt kunnen worden. Al deze zaken veronderstellen de aanwezigheid van vertrouwen tussen de samenwerkende organisaties. Vertrouwen ontstaat nu juist in relatief dichte netwerken. Door de aanwezigheid van wederzijds vertrouwen zijn organisaties bereid te investeren in de relatie, bereid om fijnmazige informatie te delen en gezamenlijk problemen op te lossen. Bovendien zorgt de aanwezigheid van vertrouwen ervoor dat de kans op opportunistisch gedrag ('seeking self-interest with guile') verkleind wordt. Immers, mocht een bepaalde organisatie zich in negatieve zin afwijkend gedragen dan zorgt de dichte structuur van het netwerk ervoor dat deze informatie snel bekend wordt waarbij reputaties verspeeld kunnen worden. Als we deze redenering volgen dan volgt de conclusie dat juist netwerken met weinig 'structural holes' (netwerken met een hoge dichtheid dus) bevorderlijk zijn voor de innovatieve prestaties van organisaties. Verschillende onderzoekers hebben deze concurrerende hypothesen empirisch onderzocht (o.a. Ahuja, 2000b; Staber, 2004; Rodan en Galunic, 2004) waarbij ondersteuning gevonden wordt voor beide

benaderingen. Zo vinden Ahuja en Staber een positieve relatie tussen de mate van dichtheid van het netwerk en innovatieve prestaties, wat wil zeggen dat dichtere netwerken innovatieve prestaties verhogen. Rodan en Galunic vinden juist dat een lage netwerkdichtheid, dus relatief veel structural holes, innovativiteit bevordert. Mogelijke verklaringen voor deze elkaar tegensprekende resultaten kunnen liggen op het gebied van verschillen tussen bestudeerde onderzoeksheden (hightech organisaties of projectorganisaties) of het type innovatieve uitkomst dat wordt bestudeerd (patenten of innovatieve ideeën). Zo zou geconcludeerd kunnen worden dat netwerken met een lage dichtheid vooral van belang zijn als het gaat om de generatie van innovatieve ideeën, terwijl netwerken met een hoge dichtheid gunstig zijn voor de realisatie van innovaties.

Een derde mogelijkheid, die hieronder wat verder zal worden uitgewerkt, is wat door Uzzi (1997) de 'paradox van de inbedding' genoemd wordt. Structurele inbedding van organisaties in netwerken produceert tot op bepaalde hoogte positieve uitkomsten. Deze positieve uitkomsten omvatten onder meer tijd- en informatievoordelen, betere allocatie, integratie en coördinatie, en een hoger aanpassingsvermogen. Na een bepaald punt slaan deze voordelen echter om in nadelen. Dit worden wel de effecten van 'overembeddedness' genoemd. De 'overembeddedness' betekent onder meer dat organisaties gevoeliger worden voor externe schokken; dat organisaties als het ware bijziend worden en niet meer openstaan voor relevante informatie van buiten het netwerk; dat de samenstelling van het netwerk ongemoeid wordt gelaten; en dat organisaties omwille van hun sterke sociale relaties genoeg nemen met suboptimale uitkomsten (Gargiulo en Benassi, 2000). De conclusie zou dan moeten zijn dat de relatie tussen de mate van dichtheid van een netwerk en de mate van innovativiteit kromlijng is.

### **Intermezzo: Enkele evaluatieve opmerkingen over structurele perspectief op inbedding in inter-organisatorische netwerken**

Het structurele perspectief op netwerken en hun betekenis voor innovatie heeft interessante en betekenisvolle resultaten opgeleverd. Zoals hiervoor is besproken kan met behulp van structurele inbed-

ding verklaard en geanalyseerd worden waarom innovatieve relaties tussen organisaties ontstaan en welke positieve en negatieve effecten netwerkstructuren kunnen hebben op de innovatieve prestaties van organisaties. Is hiermee het hele verhaal verteld? De vraag stellen is de vraag beantwoorden: Nee. Om dit negatieve antwoord te onderbouwen kan gewezen worden op een tweetal beperkingen van het structurele inbeddingsperspectief:

- *Handelingsmogelijkheden van actoren*: In het bijzonder de 'structural holes' benadering veronderstelt dat actoren makelende en schakelende entrepreneurs zijn die 'structural holes' weten te overbruggen. Organisaties zijn hierbij rationele, actieve actoren die hun posities in netwerken benutten om hun eigen nut te maximaliseren (Borgatti en Foster, 2003). Om deze actieve rol van makelaar en schakelaar te kunnen spelen, moet verondersteld worden dat organisaties de samenstelling en de structuur van hun netwerken kennen en kunnen overzien. De vraag is echter in hoeverre zij deze inzichten werkelijk hebben;
- *Het gebruik van 'proxies'*: In het structurele perspectief op inter-organisatorische netwerken wordt veelvuldig gebruik gemaakt van ongedifferentieerde maten ofwel 'proxies', zoals de verschillende maten van centraliteit en dichtheid. Bij het meten van centraliteit, bijvoorbeeld, wordt immers veelal vastgesteld of sprake is van een uitwisseling, maar niet welke de intensiteit van de uitwisseling is. Enerzijds bevordert dit de generaliseerbaarheid van de resultaten van empirisch onderzoek, maar anderzijds werpt het gebruik van deze maten relatief weinig licht op de onderliggende theoretische mechanismen en wordt het bestaan van interactie in netwerken verondersteld en niet werkelijk gemeten. Zo wordt, zoals we gezien hebben, bijvoorbeeld aangenomen dat dichte netwerken kennisdeling en –overdracht vergemakkelijken en de ontwikkeling van vertrouwen bevorderen, maar deze 'flows' of stromen in netwerken worden zelden zelf gemeten. Het interpreteren van onderzoeksresultaten wordt hierdoor bemoeilijkt en leidt tot een gebrek aan methodologische en theoretische precisie (Baum, 1999: 101).

Het relationele inbeddingsperspectief biedt tot op zekere hoogte oplossingen voor deze problemen omdat hierin veel nadrukkelijker

bestudeerd en gemeten wordt welke uitwisselingen er daadwerkelijk tussen organisaties plaatsvinden. Daar staat echter tegenover dat er slechts gekeken wordt naar de voordelen die directe inter-organisatorische relaties geven. We dalen qua analyseniveau dus af van het hele netwerk naar de dyadische relatie of het egocentrische netwerk.

### **Relationele inbedding en innovatie: de vorming van innovatieve relaties**

Innovatieve inter-organisatorische relaties worden om tal van redenen aangegaan: het verkrijgen van benodigde hulpbronnen, het verminderen van onzekerheid, het vergroten van legitimiteit of het bereiken van collectieve doelen (Galaskiewicz, 1985; Oliver, 1990). Immers, innovatie is een kostbare activiteit met bijna per definitie onzekere uitkomsten, waarbij een innoverende organisatie in veel gevallen zelf niet over alle benodigde hulpbronnen beschikt. Samen innoveren kan dus voordelen bieden. Opnieuw is dan de vraag: met wie kan ik samen innoveren? Proberen we deze vraag met behulp van het relationele inbeddingsperspectief te beantwoorden dan kan geconstateerd worden dat het antwoord alleen betrekking heeft op de vorming van relaties *binnen* bestaande netwerken.

Een belangrijk relationeel kenmerk dat in dit kader genoemd kan worden is de mate van interdependentie tussen twee organisaties (Grandori en Soda, 1995). Interdependentie wordt veroorzaakt door de mate van arbeidsdeling tussen organisaties en de daaraan gerelateerde behoefte tot gezamenlijke besluitvorming. Naarmate de innovatietaken die uitgevoerd moeten worden complexer zijn en meer overleg vragen, hoe groter de kans dat er vanwege kostenoverwegingen gekozen wordt voor inter-organisatorische samenwerking (Gulati en Singh, 1998).

Zoals Granovetter al betoogde (1985) geven organisaties er de voorkeur aan om samen te werken met organisaties die zij al kennen.

Dit zogenaamde 'prior or repeated ties' argument laat enerzijds zien dat eerdere directe relaties informatie geven over de competenties, betrouwbaarheid en de ervaring met samenwerking van voormalige partners, terwijl anderzijds aangenomen wordt dat deze informatie toekomstig gedrag beïnvloedt (Larson, 1992; Uzzi, 1997).

In dit korte overzicht van relatiekenmerken die de vorming van inter-organisatorische innovatieve relaties beïnvloeden mag het onderwerp 'vertrouwen' zeker niet ontbreken. De grote belangstelling voor dit onderwerp heeft de afgelopen decennia aanleiding gegeven tot een groot aantal onderzoeken en publicaties (enkele voorbeelden zijn: Mayer, Davis en Schoorman, 1995; Nooteboom, Berger en Noorderhaven, 1997; Das en Teng, 1998; Nooteboom, 2002; Levin en Cross, 2004; Klein Woolthuis, Hillebrand en Nooteboom, 2005; Krishnan, Martin en Noorderhaven, 2006; Janowicz en Noorderhaven, 2006) en heeft recentelijk zelfs geresulteerd in een handboek dat maar liefst 700 pagina's telt (Bachmann en Zaheer, 2006). Waarom is vertrouwen zo belangrijk bij de vorming van inter-organisatorische relaties? Dit heeft te maken met een situatie van fundamentele onzekerheid over bijvoorbeeld de competenties, intenties of mogelijke gedragingen van een potentiële partner, die nog relevanter is in het geval van innovatie waarbij kennisoverdracht een belangrijke rol speelt, zodat partijen extra kwetsbaar zijn. Er ontstaat hier een zogenaamde informatieparadox: netwerkrelaties geven een organisatie weliswaar enige informatie over de potentiële partner, maar deze informatie is onvoldoende of gebrekkig, zodat onzekerheid blijft bestaan. Wil deze fundamentele onzekerheid niet tot volledige inertie leiden, dan zal de organisatie die een partner wil selecteren deze onzekerheid en twijfel moeten onderdrukken. Er moet dus een 'leap of faith' plaatsvinden. Onderzoek (Zaheer, McEvily en Perrone, 1998) laat zien dat inter-persoonlijke relaties hierbij een belangrijke rol spelen: stelt een persoon vertrouwen in een lid van een andere organisatie, dan verhoogt dit de kans dat deze persoon ook vertrouwen stelt in de andere organisatie. Kortom, we hebben hier te maken met een voorbeeld van 'embedded ties' aangezien de organisatorische relatie is ingebed in een bestaande sociale relatie (zie ook: Eisenhardt en Schoonhoven, 1996).

In lijn met het 'embedded tie'-perspectief laten Oerlemans en Meeus (2001) zien dat bepaalde kenmerken van dyadische ruilrelaties van invloed zijn op de kans dat organisaties samen gaan werken op het gebied van R&D. Hun onderzoek toont aan dat naarmate ruilrelaties tussen toeleveranciers en afnemers gekenmerkt worden door hogere afhankelijkheden en een hogere frequentie van kennisoverdracht, de

kans op R&D samenwerking toeneemt. Deze bevinding blijkt in het bijzonder te gelden voor ruilrelaties die omgeven worden door een gemiddelde onzekerheid (zie ook: Gulati, 1995b). Hiermee worden tevens enkele belangrijke hypothesen van de transactiekostentheorie (Williamson, 1981; 1985) empirisch bevestigd.

### Relationele inbedding en innovatie: Innovatieve prestaties van organisaties in netwerken.

De deelname aan inter-organisatorische netwerken genereert voordelen voor organisaties omdat er via directe relaties mogelijkheden ontstaan om een scala van hulpbronnen te delen. In het geval van innovatie betreffen deze hulpbronnen vooral kennis en informatie en er kan nu gekeken worden welke eigenschappen van directe relaties invloed uitoefenen op de innovatieve prestaties van organisaties. Een eerste onderwerp dat onder de loep kan worden genomen is de sterkte van een directe relatie ('tie strength'). In het algemeen wordt aangenomen dat sterke relaties vertrouwen en wederkerigheid bevorderen en de overdracht van impliciete en complexe kennis mogelijk maken. Zwakke relaties voorzien organisaties vooral van nieuwe informatie en marktmogelijkheden (Uzzi, 1996). De empirische literatuur is weinig eenduidig over de relatie tussen de sterkte van een directe relatie en innovatieve uitkomsten. Sommige studies rapporteren dat sterkere relaties samengaan met een hogere innovatieve prestatie (Rindfleisch en Moorman, 2001; Ruef, 2002; Levin en Cross, 2004). Andere studies vinden echter dat er geen effecten bestaan (Ruef, 2002) of dat effecten niet-lineair zijn (Uzzi, 1996). Bovendien blijken onderzoeksresultaten gevoelig voor de wijze waarop innovatieve prestaties gemeten worden (objectieve versus subjectieve innovatie outputmaten) en spelen andere invloeden een rol. Zo blijkt bijvoorbeeld dat bepaalde vormen van vertrouwen vooral de invloed van zwakke relaties op innovatieve prestaties versterken, zodat beide typen relaties positief aan innovatie bijdragen (Levin en Cross, 2004). Daarnaast kan ook nog gewezen worden op de negatieve effecten van sterke relaties. Een organisatie met veel sterke relaties kan zich afsluiten van nieuwe, relevante kennis en informatie buiten de relatie en vergroot haar afhankelijkheid van een beperkt aantal partners (Gulati,

Dialdin en Wang, 2002). Ook kunnen sterke relaties innovatie juist in de weg staan omdat zij het ontstaan van zich vastroestende routines bevorderen (Fletcher, 1998). In beide gevallen zou men dus kunnen zeggen dat het gaat om 'ties that blind'.

**Tabel 4: Innovatieve prestaties en het gebruiksintensiteit van externe kennisbronnen**

<i>Externe kennisbronnen</i>	<i>Nederland</i>	<i>Zuid-Afrika</i>
Kennisinstellingen	o	o
Intermediairen	+	o
Bedrijfskolom	+	o
Patenten e.d.	o	+

*o = geen invloed; + = positieve invloed*

Kortom, er blijken geen algemene conclusies getrokken te kunnen worden wat betreft de relatie tussen de sterkte van een inter-organisatorische relatie en de innovatieve prestaties van organisaties. Wellicht zou de conclusie kunnen zijn dat er een verkeerde vraag gesteld wordt. Het gaat niet zo zeer om de tegenstelling tussen sterke en zwakke directe relaties, maar om de configuratie van zwakke en sterke relaties die een organisatie heeft met verschillende actoren. In verschillende publicaties hebben wij ons beziggehouden met de vraag in welke mate het gebruik van bepaalde externe kennisbronnen van invloed is op de prestaties van innoveerders (Oerlemans en Meeus, 2005; Oerlemans en Pretorius, 2006), waarbij deze prestaties gemeten zijn als het percentage van de omzet dat gerealiseerd is met productinnovaties. Dit geeft mij tevens de gelegenheid een uitstapje te maken naar Zuid-Afrika waar vergelijkbaar onderzoek is uitgevoerd. De resultaten die in de tabel gepresenteerd worden maken deel uit van een uitgebreid empirisch model en dienen hier uitsluitend ter illustratie. Wat Nederlandse innoveerders betreft wordt duidelijk dat:

- Het gebruik van kennisinstellingen (zoals universiteiten en hogescholen) niet samengaat met hogere innovatieve prestaties. Dit resultaat sluit aan bij het vaak gehoorde geluid dat de kennisinfrastructuur weinig bijdraagt aan het innovatieve vermogen van het Nederlandse bedrijfsleven;



- Naarmate innoveerders in een sterkere mate gebruik maken van intermediären (zoals Innovatiecentra) en toeleveranciers en afnemers (de bedrijfskolom), zij een hogere innovatieve omzet behalen. Vergelijkbare resultaten worden genoteerd in andere West-Europese landen (Freel, 2000; Copus en Skuras, 2006)
- De resultaten van Zuid-Afrikaanse innoveerders hiermee sterk contrasteren. Deze bedrijven maken vooral gebruik van de kennis en informatie besloten in patenten van anderen en in andere publieke bronnen zoals databases.

Overigens moet opgemerkt worden dat de onderzoeksresultaten gevoelig zijn voor het type productinnovatie dat gerealiseerd wordt. Als er sprake is van incrementele innovaties, wordt er door de onderzochte organisaties intensiever gebruik gemaakt van hun inter-organisatorische relaties.

Minstens twee conclusies kunnen nu getrokken worden: (a) het intensiever gebruiken van een diverse set van externe kennisbronnen draagt positief bij aan de economische prestaties van organisaties; (2) kennelijk is de institutionele context van belang. Zuid-Afrikaanse innoveerders lijken een soort imitatie-aanpak te hanteren (ze gebruiken vooral zogenaamde gecodificeerde door anderen ontwikkelde en beschermde kennis). In dat land uitgevoerde casestudies tonen aan dat deze aanpak gerelateerd kan worden aan de naweeën van het apartheidsera waarin een cultuur van geheimhouding sterk ontwikkeld was. Dat er zulke verschillen geconstateerd kunnen worden tussen het innovatieve gedrag van organisaties die gevestigd zijn in verschillende landen past overigens geheel in de bevindingen van de 'systems of innovation' literatuur (Lundvall, 1992; Edquist, 1997).

We moeten echter niet alleen aandacht hebben voor economische prestaties van organisaties. Recent onderzoek dat in samenwerking met collega Rutten is uitgevoerd onder een kleine 100 organisaties die deel uitmaakten van tijdelijke, op productinnovatie gerichte, inter-organisatorische netwerkorganisaties toont aan dat behaalde resultaten van inter-organisatorische samenwerking niet zozeer economisch van aard zijn (dus bijvoorbeeld in termen van meer omzet), maar veeleer in termen van technologische resultaten (competentie- en productkwaliteitsverbetering) en leereffecten (leren samenwerken en leren leren).

Tot nu toe is de aandacht vooral gericht op de positieve effecten van relationele inbedding. Echter ook hier geldt dat het niet slechts goud is wat er blinkt, of anders gezegd, netwerken kunnen ook beperkend zijn voor innoverende organisaties. In samenwerking wordt getracht een collectief doel te bereiken. Echter, voortdurend ligt het gevaar op de loer dat een organisatie haar individuele doelen laat prevaleren boven de collectieve doelen of nog sterker zich opportunistisch gedraagt ("seeking self-interest with guile"). Juist bij innovatieve samenwerking waarbij (veel) waardevolle kennis wordt uitgewisseld tussen organisaties is dit gevaar groot. Dit heeft te maken met twee belangrijke eigenschappen van het 'goed' kennis: rivaliteit en uitsluitbaarheid. Rivaliteit heeft in dit verband betrekking op de vraag of het gebruik of de consumptie van een goed leidt tot economische waardevermindering. Dit is bij het goed kennis maar ten dele het geval. Immers, de kennis die besloten ligt in een handboek heeft waarde voor meerdere gebruikers en is niet verbruikt als iemand het boek uitgelezen heeft. Dit leidt er toe dat de waarde van de kennis moeilijk in te schatten is. Een tweede kenmerk is uitsluitbaarheid wat betrekking heeft op de vraag in welke mate een partij het gebruik van een goed door een ander kan voorkomen of uitsluiten. Bij het goed 'kennis' is deze uitsluitbaarheid moeilijk te bereiken omdat het vaak onduidelijk is of een partij mis- of gebruik maakt van de intellectuele eigendom van een andere partij. Kennis kan dus onbedoeld, ongewild en onbetaald weglekken. Een en ander betekent dat partijen zich zorgen maken over wie nu zal profiteren van de uitgewisselde en gegenereerde kennis. Hoe groter deze zorgen zijn, hoe groter de roep om instrumenten en mechanismen die misbruik trachten te voorkomen, kortom hoe groter de groep om vooral hiërarchische controle (Gulati en Singh, 1998; Dekker, 2004). Hierbij wordt controle gedefinieerd als "any process by which an actor directs attention, motivates, and encourages organizational members to act in desired ways" (Cardinal, 2001: 22). Hiermee is controle gedefinieerd als een relationele eigenschap aangezien er door de ene partij een specifieke vorm van invloed wordt uitgeoefend op een andere partij. Nu ontstaat er een interessante paradox: om misbruik van kennis te voorkomen, zijn samenwerkende partijen geneigd om hiërarchische, ook wel genoemd formele, controle op elkaar uit te oefenen. Echter, uit diverse empirische onder-

zoeken (zie voor overzichten onder andere: Woodman, Sawyer en Griffin, 1993; Shalley, Zhou en Oldham, 2004) komen sterke aanwijzingen dat creativiteit, een kernelement van innovatie, sterk negatief wordt beïnvloed door formele controle- en evaluatieaanpakken. Dit is “killing the cat of creativity”, zoals een van mijn master-afstudeerders (Houben, 2006) dat recentelijk omschreef. Informele controle, bepaalde vormen van vertrouwen en evaluaties die meer gericht zijn op het proces bevorderen juist innovativiteit en creativiteit.

### **Afsluitend: Hebben innovatie en netwerken een perfecte match?**

In de titel van deze oratie komt de vraag naar voren in hoeverre innovatie en netwerken een perfecte match zijn. Al concluderend kunnen we stellen dat dit maar gedeeltelijk het geval is.

Vanuit een wetenschappelijk perspectief kunnen we stellen dat er zeker voortgang is geboekt op dit kennisterrein. Het begrip netwerken werd in de organisatiwetenschappen in eerste instantie vooral als een metafoor gebruikt voor tal van nieuwe organisatievormen, wat als resultaat had dat het concept aan inhoudelijke precisie verloor. Inmiddels is er sprake van een eigen analytisch en conceptueel kader waardoor inter-organisatorische relaties en netwerken als verklarende of te verklaren variabelen kunnen worden gebruikt. Tegelijkertijd moet vastgesteld worden dat onderzoeksresultaten nog weinig consistent zijn. De resultaten blijken erg gevoelig te zijn voor bijvoorbeeld verschillen tussen sectoren, het type innovatie dat wordt onderzocht of het type partner met wie samen wordt geïnnoveerd. Gezien het feit dat we hier te maken hebben met een relatief jong wetenschapsterrein waarbij bovendien het netwerkperspectief op een groot aantal onderwerpen en problemen is toegepast, is het misschien niet zo verwonderlijk dat er nog geen hoge consistentie bereikt wordt.

Zoals uit het voorafgaande waarschijnlijk duidelijk zal zijn geworden levert het participeren in netwerken lang niet altijd positieve uitkomsten op voor organisaties. Ook in deze zin kan er niet gesproken worden van een perfecte match. Wellicht betekent deze constatering dat beleidsmakers en managers moeten waken voor een al te sterke nadruk op het bevorderen van samenwerking met andere organisaties.

In ieder geval is het onderzoek doen naar netwerken en innovatie een mooie wedstrijd om te spelen. Hoe ik die wedstrijd in de nabije toekomst denk te gaan spelen komt nu aan de orde.

### **Onderzoeksaagenda**

Al een groot aantal jaren doen we onderzoek naar innovatie in netwerken. Daarbij hebben onder meer gekeken naar de netwerkeffecten van knelpunten in innovatieprojecten, naar interactief leren, naar innovatieve prestaties van bedrijven in netwerken en naar de vraag in welke mate netwerkstructuren het product zijn van de innovatiestrategieën van organisaties. Het onderzoeksthema dat hierbij steeds centraal staat is kennisoverdracht tussen organisaties of anders gezegd de kennis die al dan niet stroomt in netwerken (zie ook: Becker en Knudsen, 2006). Hierbij hebben we steeds theoriegestuurd empirisch onderzoek verricht waarin complementaire of juist concurrerende theoretische inzichten, vaak ook nog uit verschillende wetenschappelijke disciplines, empirisch werden onderzocht. Deze aanpak zal in de nabije toekomst in een aantal variaties worden voortgezet.

Hiervoor hebben we gesproken over de constatering dat het structurele en het relationele inbedding perspectief in de meeste gevallen gescheiden trajecten zijn. Ik wil dan ook een pleidooi houden voor onderzoek dat beide perspectieven integreert. Dat dit mogelijk is en relevante inzichten oplevert, laten enkele recente publicaties zien (Levin en Cross, 2004; Gilsing en Nooteboom, 2005; Burt, 2005). Het vraagstuk waarmee wij ons meer specifiek willen bezighouden heeft betrekking op de verklaring van het bestaan van bepaalde netwerkconfiguraties die zich met innovatie bezighouden. Theoretische literatuur (Hansen, 1999) beweert dat organisaties vanwege hun beperkte middelen en informatieverwerkingscapaciteit een keuze moeten maken tussen een beperkt aantal sterke relaties of een groot aantal zwakke relaties, waarbij een combinatie van een groot aantal sterke relaties met verschillende organisaties niet waarschijnlijk wordt geacht. We willen onderzoeken of dit inderdaad zo is en welke theorieën bepaalde netwerkconfiguraties het sterkst verklaren.

Enkele organisatiwetenschappers hebben recentelijk gewezen op het belang van de geografische dimensie bij de overdracht van kennis



en het realiseren van innovaties (Owen-Smith en Powell, 2004; Brass e.a., 2004). Er wordt dan gesteld dat ruimtelijk nabije relaties zorgen voor informatierijke overdracht in op innovatie gerichte netwerken. Het interessante is nu dat in de regionale economie al een rijke onderzoekstraditie bestaat over de relatie tussen geografische ruimte en innovatie zich uitend in een groot aantal publicaties over bijvoorbeeld industriële districten, clusters en lerende regio's. De inzichten uit de regionale economie zijn tot op heden nog maar nauwelijks doorgedrongen tot de organisatiewetenschappen. Een combinatie van organisatie- en regionaal-wetenschappelijke inzichten is mijn inziens een vruchtbaar onderzoeksterrein en wij hebben in verschillende publicaties hieraan al aandacht besteed. Een aantal vragen is echter nog niet beantwoord: Bijvoorbeeld: In welke mate beïnvloedt de ruimtelijke configuratie van netwerken de innovatieve prestaties van organisaties? Anders gezegd, in hoeverre zijn de prestaties van organisaties met veel regionale relaties anders dan van organisaties met veel bovenregionale relaties?

Een vruchtbaar onderzoekshuwelijk kan mijns inziens ook gesloten worden tussen de netwerkbenadering en de neo-institutionele theorie. Deze laatste houdt zich bezig met het vraagstuk van de invloed van instituties (geschreven en ongeschreven regels en routines) op het gedrag van onder meer organisaties. Zo is de vraag van belang of de noodzaak tot ruimtelijke nabijheid voor kennisoverdracht wordt opgegeven door het bestaan van zogenaamde 'communities of practice' waarin geografische verspreide netwerken van personen en organisaties die over gelijksoortige kennis beschikken gemakkelijker over grote geografische afstanden complexe kennis met elkaar kunnen uitwisselen. Simpel gezegd, het uitwisselen van kennis over hersenchirurgie gaat tussen chirurgen onderling gemakkelijker, zo is de veronderstelling, dan tussen een organisatiewetenschapper en een hersenchirurg die elkaars buurman zijn.

Een volgend thema waaraan ik aandacht ga besteden is netwerkdynamiek. Hierbij kan enerzijds de blik gericht worden op dynamiek als gevolg van externe invloeden op het netwerk. Het onderzoek dat ik de afgelopen jaren samen met Joris Knoben heb verricht over de gevolgen van ruimtelijke mobiliteit van organisaties, een voorbeeld van een externe schok, voor het functioneren van organisaties in innovatienetwerken zal zeker een vervolg krijgen. Anderzijds wil ik aandacht gaan besteden aan interne dynamiek van netwerken. Het aangaan en verbreken van netwerkrelaties wordt vaak voorgesteld als een wrijvingsloos proces. Maar is dat wel zo? Zijn organisaties in staat snel hun netwerkconfiguraties aan te passen aan veranderende omstandigheden of spelen allerlei inertia een rol? Deze lijn is een voorzetting van een onderzoek dat collega Meeus en ik een aantal jaren geleden hebben verricht (Meeus en Oerlemans, 2000).

Een volgend onderwerp dat mijn aandacht zal krijgen is kennisoverdracht tussen specifieke typen organisaties. Zo zal in Zuid-Afrika een project gestart worden over de mate van kennisoverdracht tussen universiteiten en bedrijfsleven in de context van science parks en de betekenis hiervan voor regionale ontwikkeling van Gauteng. Een thema waarover ik samen met Meeus en Hage al eerder hebben gepubliceerd in de Nederlandse context (Meeus, Oerlemans en Hage, 2004). Tot slot zal ik me intensief bezig gaan houden met de problemen van kennisoverdracht tussen tijdelijke op productinnovatie gerichte netwerken en hun moederorganisaties. Dit onderwerp staat in het hart van het onderzoeksprogramma van het departement Organisatie-wetenschappen.

## Dankwoord

Ik wil mijn betoog besluiten met een aantal woorden van dank. Het aanvaarden van het ambt van hoogleraar is in een aantal opzichten het resultaat van de werking van interpersoonlijke netwerken. Dit netwerk bestaat uit een diversiteit van relaties: oude, nieuwe, hernieuwde, sterke en zwakke relaties.

Het stichtingsbestuur van de Universiteit van Tilburg, het College van Bestuur, de Faculteit Sociale Wetenschappen en de leden van de benoemingsadviescommissie wil ik danken voor het in mij gestelde vertrouwen.

De decaan van de Faculteit Sociale Wetenschappen, Arie de Ruijter, en de voorzitter van het departement Organisatiewetenschappen, Patrick Kenis, bedank ik voor het initiëren van deze leerstoel en mijn benoeming daarop.

Sinds september 2005 heb ik het voorrecht deel uitmaken van het managementteam van de faculteit. De afgelopen anderhalf jaar hebben we veel werk verzet voor de faculteit waarbij we menigmaal de degens gekruist hebben. Dat is mij goed bevallen. Beste Arie, Fons, Marcel, Arno en Ton, bedankt voor de stimulerende samenwerking. Alle collega's van het Departement Organisatiewetenschappen wil ik danken voor hun tomeloze energie en inzet. Nadat ik vanuit Utrecht bij jullie kwam werken, kwam ik in een bijzonder plezierige werkomgeving terecht. Ondanks een zeer hoge werkdruk, weten jullie jullie

gevoel voor humor te behouden. Dat is een groot goed in mijn ogen. Jullie vormen een hecht en productief netwerk dat mij steeds weet te motiveren. Ik hoop dat we onze samenwerking nog een lange tijd kunnen voorzetten.

De studenten en in het bijzonder mijn afstudeerders van de Bachelor Organisatiewetenschappen en de Master Organisation Studies wil ik danken voor hun interesse en hun enthousiasme. In de afstudeercirkels verdiepen jullie je in vraagstukken rond netwerken en innovatie. Het is een genoegen om te zien hoe jullie je in een paar maanden tijd weten te ontwikkelen.

Ik dank al mijn vakgenoten en collega's die me in de afgelopen jaren hebben geïnspireerd en ondersteund. Een aantal van hen wil ik graag persoonlijk toespreken.

Allereerst Frans Boekema. Al sinds mijn studententijd kennen wij elkaar en je hebt mij enthousiast gemaakt voor de wetenschap, in het bijzonder heb je mijn interesse gewekt voor het belang van de factor ruimte voor het handelen van mensen en bedrijven. Ik bewaar goede herinneringen aan onze samenwerking en aan de tijd dat je mijn co-promotor was. Ik bewonder je niet aflatende inzet voor het vakgebied en voor je besef dat wetenschappelijke kennis niet alleen binnen de ivoren toren moet blijven. Ook hoop ik je ooit nog eens te verslaan bij een potje tafeltennis. Maar dat is waarschijnlijk een ijdele hoop.

Ten tweede mijn promotor Nico Douben. Jij was degene die me tijdens mijn Eindhovense tijd alle vrijheid gaf om mijn proefschrift te schrijven. Je grote analytische vermogen en je vernieuwingsdrang zijn me altijd bijgebleven.

Ten derde Tinus Pretorius. Sinds een aantal jaren ben ik in de gelegenheid jaarlijks een periode door te brengen in Zuid-Afrika, meer in het bijzonder als buitengewoon hoogleraar Economie van Innovatie bij het Departement 'Engineering and Technology Management' van de Universiteit van Pretoria. Samen met collega André Buys hebben we daar prachtig grootschalig onderzoek naar het innovatiegedrag van Zuid-Afrikaanse organisaties van de grond getrokken. Onze inspanningen zijn al beloond met een aantal mooie publicaties. Tinus: je ontvangt me steeds met open armen en geeft mij de gelegenheid biedt in een totaal andere wereld te leven en te werken. Onze samen-

werking en vriendschap zijn voor mij een groot goed. Baie dankie vir alles.

Ten vierde heeft de Zuid-Afrikaanse connectie nog meer waarde gekregen door de inbreng van mijn Eindhovense collega Gerrit Rooks. Je nuchterheid en analytische kwaliteiten maken je een prettige collega om ongedwongen mee samen te werken. Dat smaakt naar meer. Ten vijfde Patrick Kenis: Sinds een aantal jaren werken wij, natuurlijk samen met anderen, aan de verdere opbouw van het departement Organisatiewetenschappen. Je originele kijk op onderwijs en onderzoek zijn voor mij een bron van inspiratie en het moet gezegd: ook een bron van veel werk. Ik heb het er graag voor over. De afgelopen twee jaren zijn we ook samen gaan schrijven en publiceren. Met veel succes, ook daarvoor dank.

Rob Jansen en Tobias Gössling. Heren, de afgelopen jaren hebben wij zeer intensief samengewerkt. Eerst aan de organisatie van het MOPAN congres en later aan het 'Inside Networks' boek, dat later dit jaar bij Edward Elgar zal verschijnen. Ik zeg jullie dank voor de vele uren die jullie hebben geïnvesteerd en de prima interactie tussen ons. Joris Knoben. Later dit jaar zul jij in deze Aula je proefschrift verdedigen. Jij zult mijn eerste Tilburgse promovendus zijn en ik moet zeggen: een promovendus die er wezen mag. We hebben een gemeenschappelijke academische achtergrond en ook een overlappende intellectuele belangstelling. Onze productieve samenwerking heeft inmiddels heeft geresulteerd in een aantal al gepubliceerde artikelen. Ik hoop dat we een manier kunnen vinden om je voor het departement te behouden want het samen leren en schrijven bevalt mij zeer goed. Een speciaal woord van dank aan mijn oude en nieuwe collega, maar vooral vriend Marius Meeus. De afgelopen pakweg 15 jaren hebben wij in een verschillend tempo eenzelfde weg door de universitaire instituties bewandeld: vanuit Tilburg naar Eindhoven en via het Utrechtse weer terug op het Tilburgse nest. Deze cirkel is rond maar daarmee zeker nog niet af. Integendeel: nieuwe intellectuele uitdagingen gloren aan de horizon. Nu nog de tijd vinden om al die ideeën uit te voeren. Marius: je grote theoretische kwaliteiten en sterk ontwikkelde analytische vermogen inspireren mij voortdurend. Het is een groot voorrecht om als Feyenoordse werkvoetballer zo'n Braziliaans talent als collega en vriend te hebben.

Ook een eerbetoon aan en dankwoord voor mijn ouders. Beiden zijn al een aantal jaren geleden overleden maar ik weet zeker dat ze met gepaste trots kijken naar deze omhooggefallen schoenmakerszoon die in zijn jeugd maar niet wilde deugen.

Joris, Nard, Laura en Youri: onze vier prachtkinderen. Jullie hebben je weten te ontwikkelen tot onafhankelijke en zelfstandige mensen. Ik ben blij dat ik hieraan een steentje heb kunnen bijdragen. Jullie voortdurende belangstelling, steun en liefde werken als een warme deken en zijn een bron van vreugde en inspiratie.

Marion: al 28 jaar ben je mijn levenspartner. Ik dank je voor je onvoorwaardelijke liefde, steun en geduld. Wie zou ik zijn zonder jou.

Ik heb gezegd.

## Geraadpleegde literatuur

- Adams, A., Madhavan, S., Simon, D. 2002. Women's social networks and child survival in Mali. *Social Science and Medicine*, 54(2): 165-321.
- Ahuja, G. 2000a. The duality of collaboration: Inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages. *Strategic Management Journal*, 21(3): 317-343.
- Ahuja, G. 2000b. Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study. *Administrative Science Quarterly*, 45(3): 425-455.
- Bachmann, R., Zaheer, A. (eds.). 2006. *The Handbook of Trust Research*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Baker, S. T. 1990. Partnering: Contracting for the future. *Cost Engineering*, 32: 7-12.
- Baker, W. E., Faulkner, R.R. 2002. Interorganizational Networks. In J. A. C. Baum (Ed.), *The Blackwell Companion to Organizations*: 520-540. Oxford: Blackwell Publishers.
- Bandiera, O., Rasul, I. 2006. Social networks and technology adoption in northern Mozambique. *The Economic Journal*, 116(514): 869-902.
- Barney, J. B. 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Baum, J. A. C. 1999. Organizational Ecology. In S. R. Clegg, Hardy, C. (Ed.), *Studying Organization: Theory and Method*: 71-108. London/Thousand Oaks: Sage Publications.
- Becker, M. C., Praest Knudsen, M. 2006. Intra and Inter-organizational knowledge transfer processes: Identifying the missing links, *DRUID Working paper* No. 06-32. Aalborg: Danish Research Unit for Industrial Dynamics.
- Beckman, C. M., Haunschild, P.R., Phillips, D.J. 2004. Friends or strangers? Firm-specific uncertainty, market uncertainty, and network partner selection. *Organization Science*, 15(3): 259-275.
- Borgatti, S. P., Foster, P.C. 2003. The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29(6): 991-1013.
- Bourdieu, P., Wacquant, L.J.D. 1992. *An Invitation to Reflexive Sociology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Brass, D. J., Galaskiewicz, J., Greve, H.R., Tsai, W. 2004. Taking stock of networks and organizations: A multilevel perspective. *Academy of Management Journal*, 47(6): 795-817.

- Burt, R. S. 1992. *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Burt, R. S. 2005. *Brokerage & Closure. An Introduction to Social Capital*. Oxford (NY): Oxford University Press.
- Burt, R. S., Knez, M. 1995. Kinds of third-party effects on trust. *Rationality and Society*, 7(3): 255-292.
- Cardinal, L. B. 2001. Technological innovation in the pharmaceutical industry: The use of organizational control in managing research and development. *Organization Science*, 15(4): 411-431.
- Castells, M. 1996. *The Rise of the Network Society*. Oxford: Blackwell.
- Christensen, C. M. 1999. *Het Innovatiedilemma. Kansen en Risico's van Nieuwe Technologie*. Amsterdam/Antwerpen: Uitgeverij Contact.
- Copus, A., Skuras, D. 2006. Business networks and innovation in lagging areas of the European Region: A spatial perspective. *European Planning Studies*, 14(1): 79-93.
- Cozijnsen, A. J., Vrakking, W.J., IJzerloo, M. van. 2000. Success and failure of 50 innovation projects in Dutch companies. *European Journal of Innovation Management*, 3(3): 150-159.
- Damanpour, F., Aravind, D. 2006. Product and Process Innovation: A Review of Organizational and Environmental Determinants. In J. Hage, Meeus, M.T.H. (Ed.), *Innovation, Science, and Institutional Change. A Research Handbook*: 38-66. New York: Oxford University Press.
- Das, T. K., Teng, B.S. 1998. Between trust and control: Developing confidence in partner cooperation in alliances. *Academy of Management Review*, 23(3): 491-512.
- Davis, G. F. 1991. Agents without principles? The spread of the poison pill through the inter-corporate network. *Administrative Science Quarterly*, 36(4): 583-613.
- Dekker, H. C. 2004. Control of inter-organizational relationships: Evidence on appropriation concerns and coordination requirements. *Accounting, Organization and Society*, 29(1): 27-49.
- DiMaggio, P., Powell, W. 1983. The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2): 147-160.
- Duncan, R. 1972. Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty. *Administrative Science Quarterly*, 17(3): 313-327.
- Edquist, C. 1997. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Oxford: Routledge.
- Eisenhardt, K. M., Schoonhoven, C.B. 1996. Resource-based view of strategic alliance formation: Strategic and social effects in entrepreneurial firms. *Organization Science*, 7(2): 136-150.
- Freel, M. 2000. External linkages and product innovations in small manufacturing firms. *Entrepreneurship and Regional Development*, 12(3): 245-266.
- Freeman, L. C. 2004. *The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science*. Vancouver: Empirical Press.
- Friendman, R., Krackhardt, D. 1997. Social capital and career mobility: A structural theory of lower returns to education for Asian employees. *Journal of Applied Behavioral Sciences*, 33(3): 316-334.
- Galaskiewicz, J. 1985. Interorganizational relations. *Annual Review of Sociology*, 11: 281-304.
- Gargiulo, M., Benassi, M. 2000. Trapped in your own net? Network cohesion, structural holes, and the adaptation of social capital. *Organization Science*, 11(2): 183-196.
- Gilsing, V., Nooteboom, B. 2005. Density and strength of ties in innovation networks: An analysis of multimedia and biotechnology. *European Management Review*, 2: 179-197.
- Grandori, A., and Soda, G. 1995. Inter-firm networks: antecedents, mechanisms and forms. *Organization Studies*, 16(2): 183-214.
- Granovetter, M. 1973. The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78: 1360-1380.
- Granovetter, M. 1985. Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91: 481-510.
- Granovetter, M. 1992. Problems of Explanation in Economic Sociology. In N. Nohria, Eccles, R. (Ed.), *Networks and Organizations: Structure, Form and Action*: 25-56. Boston MA: Harvard Business School Press.
- Gulati, R. 1995a. Social structure and alliance formation patterns: A longitudinal analysis. *Administrative Science Quarterly*, 40(4): 619-652.
- Gulati, R. 1995b. Familiarity breeds trust? The implications of repeated ties on contractual choice in alliances. *Academy of Management Journal*, 38(1): 85-112.
- Gulati, R. 1998. Alliances and networks. *Strategic Management Journal*, 19(4): 293-317.

- Gulati, R., Dialdin, D.A., Wang, L. 2002. Organizational Networks. In J. A. C. Baum (Ed.), *The Blackwell Companion to Organizations*: 281-303. Oxford: Blackwell Publishers.
- Gulati, R., Gargiulo, M. 1999. Where do interorganizational networks come from? *American Journal of Sociology*, 104(5): 1439-1493.
- Gulati, R., Singh, H. 1998. The architecture of cooperation: Managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances. *Administrative Science Quarterly*, 43(4): 781-814.
- Hage, J., Powers, C.H. 1992. *The Post-Industrial Lives: Roles and Relationships in the 21st Century*. Newbury: Sage Publications.
- Hagedoorn, J. 2002. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31(4): 477-492.
- Hagedoorn, J., Schakenraad, J. 1994. The effect of strategic technology partnering on company performance. *Strategic Management Journal*, 15(4): 291-309.
- Hakansson, H. 1987. *Industrial Technological Development: A Network Approach*. London: Croom Helm.
- Hansen, M. T. 1999. The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organizational subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44(1): 81-111.
- Heliwell, J. 2001. Social capital, the economy and well-being. *The Review of Economic Performance and Progress*, 1(3): 43-60.
- Houben, B. 2006. *The Paradox of Control: Achieving Desirable Innovation Outcomes or Killing the Cat on Creativity*. Tilburg University, Tilburg.
- Janowicz, M., Noorderhaven, N. 2006. Levels of Inter-organizational Trust: Conceptualization and Measurement. In R. Bachmann, Zaheer, A. (Ed.), *Handbook of Trust Research*: 264-279. Cheltenham: Edward Elgar.
- Kenis, P., Knoke, D. 2002. How organizational field networks shape interorganizational tie-formation rates. *Academy of Management Review*, 27(2): 275-293.
- Khandwalla, P. N. 1972. Environment and its impact on the organizations. *International Studies of Management and Organization*, 2: 297-313.
- Klein Woolthuis, R., Hillebrand, B., Nooteboom, B. 2005. Trust, contract and relationship development. *Organization Studies*, 26(6): 813-840.
- Kline, S. J., Rosenberg, N. 1987. An Overview of Innovation. In R. Landau, Rosenberg, N. (Ed.), *The Positive Sum Strategy*. Washington DC: National Academy Press.
- Kogut, B. 1988. Joint ventures - Theoretical and empirical perspectives. *Strategic Management Journal*, 9(4): 319-332.
- Krackhardt, D. 1992. The Strength of Strong Ties: The Importance of Philos in Organizations. In N. Nohria, Eccles, R. (Ed.), *Networks and Organizations: Structure, Form and Action*: 216-239. Boston MA: Harvard Business School Press.
- Krishnan, R., Martin, X., Noorderhaven, N.G. 2006. When does trust matter for alliance performance? *Academy of Management Journal*, 49(5): 894-917.
- Larson, A. 1992. Network dyads in entrepreneurial settings: A study of the governance of exchange relationships. *Administrative Science Quarterly*, 37(1): 76-104.
- Levin, D. Z., Cross, R. 2004. The strength of weak ties you can trust: The mediating role of trust in effective knowledge transfer. *Management Science*, 50(11): 1477-1490.
- Lundvall, B.-A. 1992. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.
- Marsden, P. V. 1981. Introducing influence processes into a system of collective decisions. *American Journal of Sociology*, 86(6): 1203-1235.
- Mayer, R. C., Davis, J.H., Schoorman, F.D. 1995. An integration model of organizational trust. *Academy of Management Journal*, 20(3): 709-734.
- Meeus, M. T. H., Edquist, C. 2006. Introduction. In J. Hage, Meeus, M.T.H. (Ed.), *Innovation, Science, and Institutional Change. A Research Handbook*: 23-37. New York: Oxford University Press.
- Meeus, M. T. H., Faber, J. 2006. Interorganizational Relations and Innovation: A Review and a Theoretical Extension. In J. Hage, Meeus, M.T.H. (Ed.), *Innovation, Science, and Institutional Change. A Research Handbook*: 67-87. New York: Oxford University Press.
- Meeus, M. T. H., Hage, J. 2006. Product and process innovation, scientific research, knowledge dynamics, and institutional change: An introduction. In J. Hage, Meeus, M.T.H. (Ed.), *Innovation, Science and Institutional Change. A Research Handbook*: 1-37. Oxford: Oxford University Press.
- Meeus, M. T. H., Oerlemans, L.A.G. 2000. Firm behaviour and innovative performance: An empirical exploration of the selection-adaptation debate. *Research Policy*, 29(1): 41-58.
- Meeus, M. T. H., Oerlemans, L.A.G., Hage, J. 2004. Industry - public knowledge infrastructure interaction: intra- and inter-organizational explanations of interactive learning. *Industry and Innovation*, 11(4): 327-352.



- Midgley, D. F., Morrison, P.D., Roberts, J.H. 1992. The effect of network structure in industrial diffusion-processes. *Research Policy*, 21(6): 533-552.
- Narula, R., Hagedoorn, J. 1999. Innovating through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements. *Technovation*, 19(5): 283-294.
- Nooteboom, B. 2002. *Trust: Forms, Foundations, Functions, Failures and Figures*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Nooteboom, B., Berger, H., Noorderhaven, N.G. 1997. Effects of trust and governance on relational risk. *Academy of Management Review*, 40(2): 308-338.
- Oerlemans, L. A. G. 1996. *De Ingebedde Onderneming: Innoveren in Industriële Netwerken*. Tilburg: Tilburg University Press.
- Oerlemans, L. A. G., Meeus, M.T.H. 2001. R&D cooperation in a transaction cost perspective. *Review of Industrial Organization*, 18(1): 77-90.
- Oerlemans, L. A. G., Meeus, M.T.H. 2005. Do organizational and spatial proximity impact on firm performance? *Regional Studies*, 39(1): 89-104.
- Oerlemans, L. A. G., Pretorius, M. 2006. Some determinants of innovative outcomes of South African firms. An exploratory analysis using firm-level data. *South African Journal of Science*, 102(9/10): 405-410.
- Oliver, C. 1990. Determinants of interorganizational relationships: Integration and future directions. *Academy of Management Review*, 15(2): 241-265.
- Osborn, R. N., Baughn, C.C. 1990. Forms of interorganizational governance for multinational alliances. *Academy of Management Journal*, 33(3): 503-519.
- Owen-Smith, J., Powell, W.W. 2004. Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community. *Organization Science*, 15(1): 5-21.
- Pavitt, K. 1984. Sectoral patterns of technical change. *Research policy*, 13(6): 343-373.
- Pfeffer, J., Salancik, G.R. 1978. *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*. New York: Harper & Row.
- Powell, W. W., Koput, K.W., Smith-Doerr, L. 1996. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1): 116-145.
- Pyka, A. 2002. Innovation networks in economics: From the incentive-based to the knowledge-based approaches. *European Journal of Innovation Management*, 5(3): 152-163.
- Richardson, G. B. 1972. The organisation of industry. *The Economic Journal*, 82(327): 883-896.
- Rindfleisch, A., Moorman, C. 2001. The acquisition and utilization of information in new product alliances: A strength-of-ties perspective. *Journal of Marketing*, 65(2): 1-18.
- Rodan, S., Galunic, C. 2004. More than network structure: How knowledge heterogeneity influences managerial performance and innovativeness. *Strategic Management Journal*, 25(6): 541-562.
- Ruef, M. 2002. Strong ties, weak ties and islands: Structural and cultural predictors of organizational innovation. *Industrial and Corporate Change*, 11(3): 427-449.
- Salman, N., Saives, A.L. 2005. Indirect networks: An intangible source for biotechnology innovation. *R&D Management*, 35(2): 203-215.
- Schumpeter, J. 1947. The creative response in economic history. *Journal of Economic History*, 7: 149-159.
- Shalley, C. E., Zhou, J., Oldham, G.R. 2004. The effects of personal and contextual characteristics on creativity: Where should we go from here? *Journal of Management*, 30(6): 933-958.
- Soh, P. H. 2003. The role of networking alliances in information acquisition and its implications for new product performance. *Journal of Business Venturing*, 18(6): 727-744.
- Staber, U. 2004. Networking beyond organizational boundaries: The case of project organizations. *Creativity and Innovation Management*, 13(1): 30-40.
- Stuart, T. E. 2000. Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology industry. *Strategic Management Journal*, 21(8): 791-811.
- Teubal, M., Arnon, N., Trachtenberg, M. 1976. Performance in innovation in the Israeli electronics industry. A case study of biomedical electronics instrumentation. *Research policy*, 5: 354-379.
- Tsai, W. 2001. Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*, 44(4): 996-1004.
- Uzzi, B. 1996. The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. *American Sociological Review*, 61: 674-698.
- Uzzi, B. 1997. Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42(1): 35-67.
- Van de Ven, A., Polley, D.E., Garud, R., Venkataraman, S. 1999. *The Innovation Journey*. New York: Oxford University Press.

- Von Hippel, E. 1976. The dominant role of users in the scientific instrument innovation. *Research policy*, 5(3): 212-239.
- Walker, G., Kogut, B., Shan, W. 1997. Social capital, structural holes and the formation of an industry network. *Organization Science*, 8(2): 109-125.
- Wellman, B., Berkowitz, S.D. 1988. Social Structures: A Network Approach. In B. Wellman, Berkowitz, S.D. (Ed.), *Social Structures: A Network Approach*: 1-16. Cambridge: Cambridge University Press.
- Williamson, O. E. 1981. The economics of organization: the transaction cost approach. *American Journal of Sociology*, 87(3): 548-577.
- Williamson, O. E. 1985. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press.
- Woodman, R. W., Sawyer, J.E, Griffin, R.W. 1993. Toward a theory of organizational creativity. *Academy of Management Review*, 18(2): 293-321.
- Yao, B. E., McEvily, S. 2001. Information flow and knowledge creation: The roles of structural embeddedness and knowledge embeddedness in alliance networks, Vol. 2007: Social Science Research Network.
- Zaheer, A., McEvily, B., Perrone, V. 1998. Does trust matter? Exploring the effects of interorganizational and interpersonal trust on performance. *Organization Science*, 9(2): 141-159.

